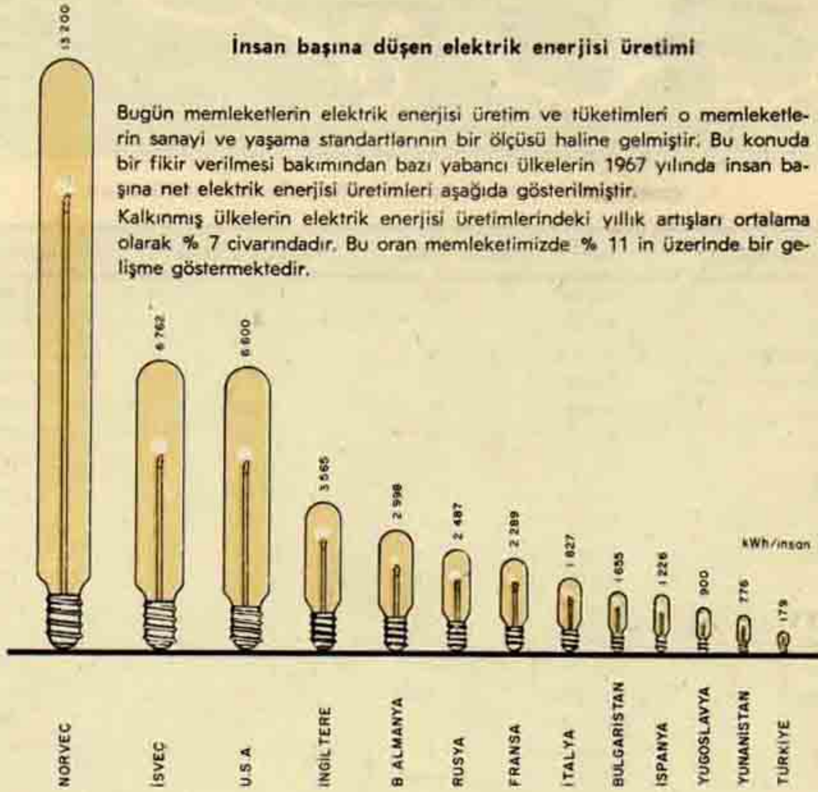
DÜNYADA VE BİZDE ELEKTRİK ENERJİSİ

Derleyen : **A. Tarık TAHİROĞLU**
Yüksek Mühendis

İnsan başına düşen elektrik enerjisi üretimi

Bugün memleketlerin elektrik enerjisi üretim ve tüketimleri o memleketlerin sanayi ve yaşama standartlarının bir ölçüsü haline gelmiştir. Bu konuda bir fikir verilmesi bakımından bazı yabancı ülkelerin 1967 yılında insan başına net elektrik enerjisi üretimleri aşağıda gösterilmiştir.

Kalkınmış ülkelerin elektrik enerjisi üretimlerindeki yıllık artışları ortalama olarak % 7 civarındadır. Bu oran memleketimizde % 11 in üzerinde bir gelişme göstermektedir.



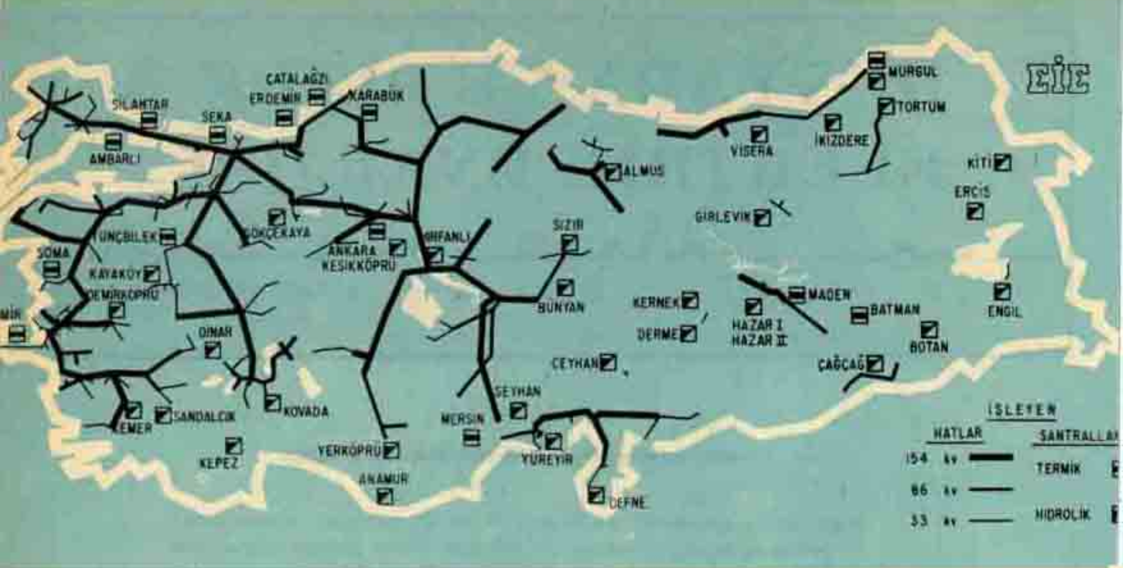
Elektrik bugün medeni bir insanın yaşaması için artık hava ve su gibi vaz geçilmez bir ihtiyaç haline gelmiştir. Aydınlatması, ısıtması, ulaşımı, tedavisi, eğlenmesi, ev ve büro aletlerini kullanması gibi, insan hayatının tekmil faaliyetlerine girmesinden tutun, elektriğe muhtaç olmayan bir endüstri kalmamıştır.

Devamlı buluşlar, şehirleşmeler ve nüfus artışları ile birlikte medeni imkânlardan istifade etmek hususunda bütün dünya milletlerinde gittikçe ilerleyen sosyal gelişmeler, bu ihtiyaç metaına olan talebi, tahminleri aşan bir sür'atle artırdığından, yeni üretim kaynakları bulmak bugün devletlerin başlıca çabalarından biri haline gelmiştir.

Yakın zamanlara kadar, elektrik enerjisi üretim kaynakları başlıca iki gurup altında toplanıyordu :

1 — Termik olanlar
2 — Hidroelektrik olanlar

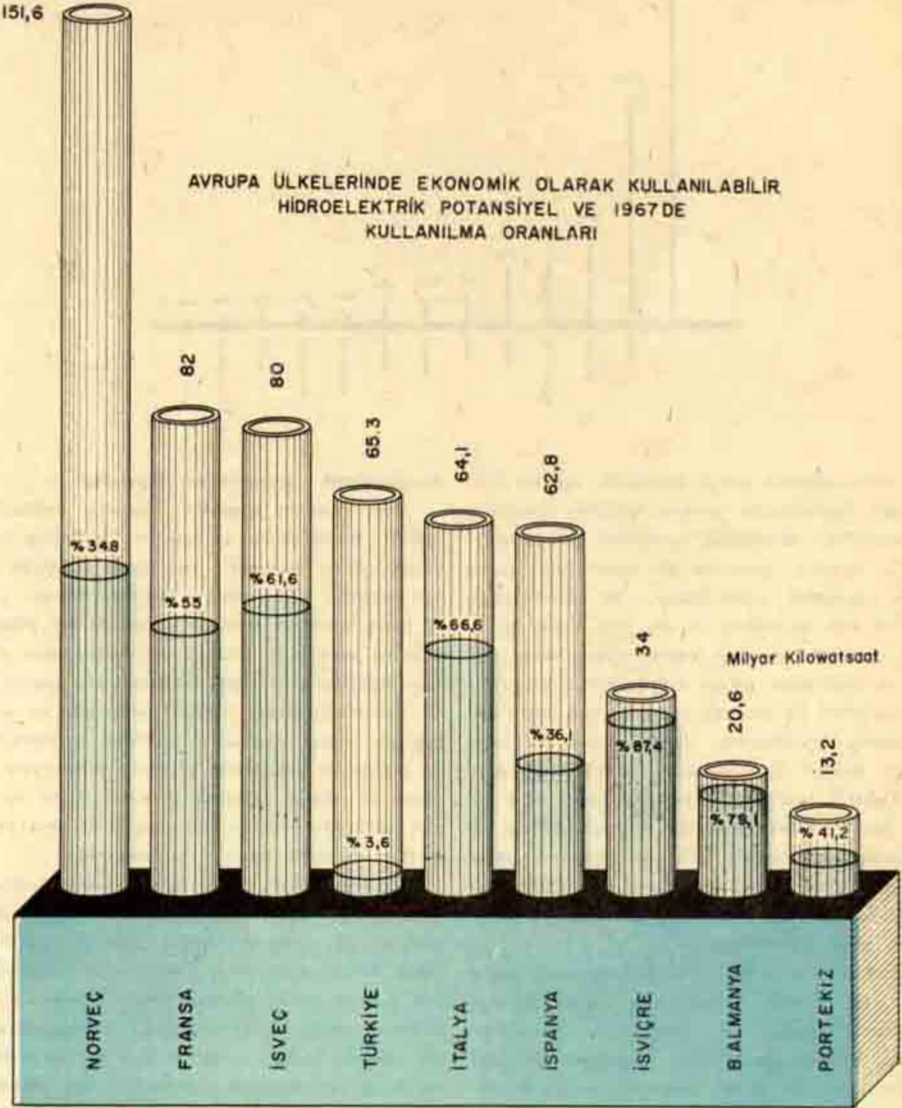
TÜRKİYE ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM HARİTASI



TÜRKİYEDE 1 MW'TAN BÜYÜK HİDROELEKTRİK SANTRALLAR

Santralın Adı	Yeri	Kurulu Gücü	Üretim Kapasitesi	Servise Giriş Yılı
Sarıyar	Ankara	160	400	1956
Hirfanlı	Ankara	96	400	1960
Kesikköprü	Ankara	76	175	1967
Demirköprü	Manisa	69	192	1960
Seyhan	Adana	54	285	1956
Kemer	Aydın	48	145	1958
Almus	Tokat	27	87	1966
Kepez	Antalya	26,4	180	1961
Hazar I	Elazıg	20	45	1957
İkizdere	Rize	15	118	1961
Çağçağ	Mardin	14,4	42	1968
Tortum	Erzurum	11,2	45	1960
Göksu	Konya	10,8	70	1959
Hazar II	Elaziğ	10	47	1967
Kovada I	Isparta	8,4	41	1960
Sızır	Kayseri	6,8	38	1961
Yüreyir	Adana	6	37	1970
Engil	Van	4,8	14	1968
Bakır İşletmesi	Artvin	4,7	20	1950
Derme	Malatya	4,5	15	1957
Ceyhan I	Maraş	3,8	12	1956
Kayaköy	Kütahya	3,9	12	1960
Defne	Hatay	3	13	1953
Girlevik	Erzincan	3	15	1958
Kiti	Kars - Iğdır	2,8	6,5	1965
Bünyan	Kayseri	1,4	3	1929
Visera	Trabzon	1,3	3	1929
Botan	Siirt	1	6	1957
Dinar	Afyon	1	2	1951

Ancak; dünya yüzeyinde veya yer altında, sözü edilen kaynakları besleyecek rezervlerin sınırlı olması nedeniyle bir can kurtaran gibi bulunan nükleer enerjiden bu yolda yararlanma çabaları çok olumlu şekilde sonuçlandığından, son beş, on yıl içinde hemen bütün dünyada üçüncü bir gurup mek olan termik santrallarda buhar istihsal etmek için sanayide kullanılmayan, düşük evsaflı kömürler ve petrol artıkları (Fuel - oil) gibi maddeler normal yakıt malzemesi olmakla beraber; son yıllarda şehir çöplerini ve sanayi artıklarını da ayni maksatla kullanmak, başta Hollanda ol-

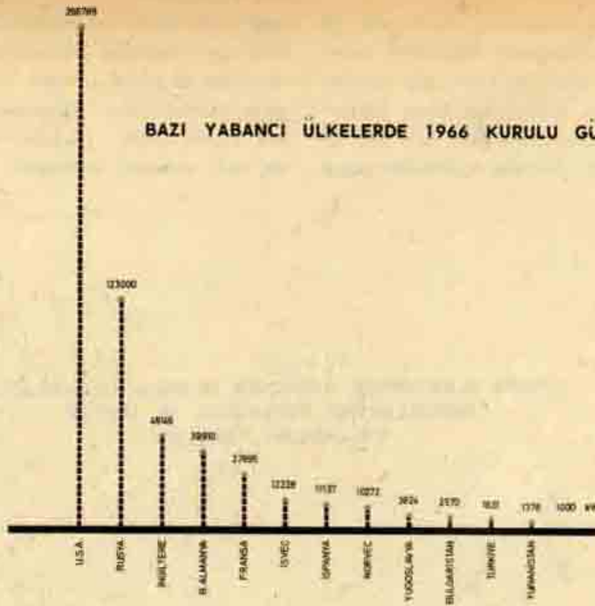


üretici olarak uygulama alanına geniş surette girmiştir.

Aslında, Nükleer enerji'den elektrik elde etme sürecini, prensipte ayni olduğu cihetle termik üreticiler gurubundan saymak da mümkündür. Zira bir nükleer enerji tesisinde reaktörün rolü termik santrallerde buhar istihsal eden fırınlardan farklı olmayıp, sadece kullanılan yakıtın karakteri ve yanma şekli başkadır.

Prensibi, buhar üretmek ve üretilen buhar kuvveti ile dinamoları çevirerek elektrik elde etmak üzere bir çok Avrupa ülkesinde yaygın bir usul haline gelmiştir.

Son yıllarda, başta İtalya olmak üzere dünyanın bir çok ülkelerinde (hatta memleketimizde de Denizli taraflarında) rastlanan yer altındaki buhar stoklarından, hazır basınçlı buhar olarak yararlanmak usulü de geliştirilmektedir. Jeotermal enerji denilen bu kaynağın değerlendirilmesinde yer altı rezervinin miktarını tesbit çok önemli olduğundan, bunu etüd hususunda araştırmalar devam etmektedir.



Hidro elektrik enerji kaynakları ise su kuvvetinden faydalanarak çalışan türbinler vasıtasiyle dinamoları döndürmek prensibini gütmektedir.

Su kuvveti, genellikle akarsuları bir baraj içinde toplayarak uygun «düşü» ler temin etmek şeklinde elde edilmekte ise de; bazı krater göllerinin delinmesi ve bazı akarsu ağızlarındaki büyük ve muntazam gel-git olaylarının oluşturduğu su hareketleri ile tabiatda rastlanan pek nadir doğal akarsu düşülerinden faydalanılması bu kategorinin istisnai uygulamalarını teşkil etmektedir.

Elektrik enerjisinden istifade etmek için gerekli çabalar sadece elektriğin istihsal edilmesi ile bitmemektedir. Üretilen elektriğin kullanma yerlerine nakli önemli bir teknik ve ekonomik konu olduğu kadar, çoğu kez devletlerin üzerine aldığı başlıca genel hizmetlerdendir.

Elektrik enerjisinin kütle halinde nakli bugün artık ülke içi veya ülkeler arası enterkonnekte sistemler vasıtası ile olmaktadır. Nakledilen elektrik hamulesinin miktarı, sarfiyatı ve nakil mesafesi ile ilgili olarak hesapların ortaya koyduğu voltaj ve sair teknik fenomenler hakkında aşağı yukarı herkes az çok bilgi sahibi olduğundan burada konunun sadece tekno-ekonomik yönü üzerinde kısaca durulacaktır.

Esas ve tâli hatlardan mürekkep bir enterkonnekte sistem, tesis edildiği bölge içinde, yukarıda sayılan guruplara giren her türlü enerji üreticisini kendine ve biribirine bağlayan bir tesisat olup, böyle bir sisteme gidilmesi hem teknik hem de ekonomik zaruretlerden doğmuştur.

Her çevrenin jeografik durumu, endüstriyel özelliği, sosyal yapısı ve mevzim şartlarına bağlı olarak günün muhtelif saatlerinde değişen bir elektrikenerji talebi olması tabiidir. Böylece ortaya çıkan optimum sarfiyat zamanları bir ülkeden diğerine veya aynı ülkenin bir bölgesinden diğerine değişmektedir. İşte enterkonnekte enerji nakil sistemleri, evvela muhtelif bölgelerin ve (eğer bağlantı varsa) muhtelif ülkelerin taleplerindeki bu azalma ve çoğalmalar arasında ihtimaliyete dayanan bir denge sağlamak suretiyle azami ve asgari sarfiyatlar farkını minimum seviyeye indirmekle, işletmede tasarruf sağlamaktadır.

Enterkonnekte sistem ayrıca, talepde sonuçta giderilemeyen azalma ve çoğalmaları karşılayacak fleksibiliteyi temin etmektedir. Zira bir enterkonnekte sistem içerisinde enerji ikmal fleksibilitesini kolayca temin edebilen üretici gurubu, hidroelektrik enerji kaynakları olup, termik santralların takatını indirip çıkarmak çok zor ve nükleer olanlarda ise imkânsız olduğundan, bir enterkonnekte sistem içinde üretilen enerjiyi kontrol edebilmek için, hidroelektrik üretimi muayyen bir nisbetin altına düşürmemek esastır.

Enterkonnekte sistemin bir diğer ekonomik faydası da ülkenin bir tarafında bulunan komşu ülkeye üretim fazlası enerjiyi satıp, diğer tarafındaki başka bir komşu ülkeden pik zamanların noksan enerjisini satın alabilme imkânını bahşetmesidir.



Fırat Nehri ve havzasının tanıtılması :

Fırat Havzası, yurdumuzun doğu ve güneydoğu kısmında 120.000 km² lik bir sahayı, yani takriben Türkiye'nin 1/6 sını kaplar. Fırat Nehri Keban Baraj yerinin 10 km. kadar membaında birleşen Murat ve Fırat (Karasu) kollarından teşekkül etmektedir. Birleşme yerine kadar Fırat kolu 510, Murat kolu ise 670 km. uzunluktadır. Fırat kolu takriben Fırat Nehrinin 1/3 suyunu getirmekte 2/3 ü ise Murat tarafından taşınmaktadır.

Baraj yerinde Fırat Nehrinin drenaj alanı 64.000 km² olup, nehrin ortalama debisi takriben 650 m³/sn. dir. Kaydolunan minimum debi 167 m³/sn. maksimum debi ise 6593 m³/sn. dir.

Havzanın kotu 680 ile 3600 metre arasında değişip, ortalama kot 2000 m. dir.

Havzada ortalama sıcaklık 5,4°C olup, yaz ve kış mevsimlerinde büyük değişiklikler gösterir. Yazlar sıcak ve kışlar soğuktur. Ortalama yağış 650 mm. olup kış ve bahar mevsimlerinde kar ve yağmur şeklindedir.

Baraj yerinde nehir taban kotu takriben 685 olup, memleketimizi Karkamış civarında ve 325 kotunda terkeder.

Barajın maksadı :

Fırat Nehrinin kilit tesisi olarak su depolama ve regülâsyonunu yapmak ve eletrik enerjisi istihsal etmektir.

Yeri :

Keban Baraj yeri Elâzığ'ın 45 Km. Kuzey batısındaki Keban Kazası civarında Fırat Nehrinin aktığı bir boğazdır. Malatya'nın da 65 km. Kuzey doğusundadır. Bu baraj yeri Fırat ile Murat nehirlerinin birleştiği yerin biraz aşağısına düşer ve ilk uygun baraj yeridir.

Hidrolojisi :

Keban'ın yukarısında drenaj sahası : 64000 Km²

Mühim kollar : Murat, Munzur, Peri
Rasat istasyonu kuruluşu : 3 Ağustos 1936
Ölçü süresinde vasati akım : 635 m³/sn.
Kar akışının yekûn akışa nisbeti : % 70
Kar akışı ayları : Mart'tan Haziran'a

Bu müddet zarfında toplam akışın % 50 si : Nisan ve Mayıs'ta akıyor.

Vasati aylık akım değişi : Eylül'de 217 m³/sn. Nisan'da 1970

Max. feyezan debisi : 6600 m³/sn. (1944 de)



Keban Barajı oluşuyor

Senelik yağış vasatisi : 625 mm.

Brüt buharlaşma : 120 Cm.

Silt birikmesi : 65 senede 1.35 milyar m^3 (rezervuarın % 4.5'u)

Topoğrafya :

Keban Baraj yerinden yukarıda vâdi oldukça geniştir. Boğaza girişte vâdi duvarları birden daralır. Bogazda her iki yamaç çıplak kayadır. Vâdi tabanının altında nehir, yanları düşey olan derin bir kanal açmıştır. Bu kanalın genişliği 50 m. kadardır, taban kotu 645 tir. Bu kanal 40 metre kadar nehir alüviyonu ile dolmuştur. Su derinliği normal halde 7 m. kadardır. Sağ sahil önce hafif sonra dik olarak yükselir. Sol sahil ise önce dik sonra hafif yükselir. Sol sahilde dolu savak için müsait geniş bir düz kısım mevcuttur.

Jeoloji :

Keban boğazında iki cins kaya mevcuttur. Birincisi üstte ve örülen beyaz, gri, sert, kesif masif kalker veya mermer olup eski şistlerin üzerinde bulunmaktadır. Jeolojik etüdler için burada 13000 m. sondaj, 4 tünel bir çok kanal şaft ve hendek açılmıştır. Bu sondajlar baraj, santral, dolu savak ve projenin diğer kısımları için ekonomik yer seçimini mümkün kılmıştır.

Üsteki kaya, fay ve boşlukları (kavite) ihtiva etmektedir, bunlar inşaat esnasında temizlenip doldurulmaktadır. Alttaki kaya ise faydalı olmayıp, deliklerde yapılan su tecrübesinde bu kayanın kesif ve geçirimsiz olduğu anlaşılmıştır.

Faydaları :

Keban Projesi nihai developman halinde yılda ortalama olarak 5 milyar 890 milyon kilovatsaat enerji üretecektir.

1970 yılında servise girecek olan — herbiri 155 Mw. lik — ilk 3 ünitenin yıllık üretimi 4 milyar 070 milyon kilovatsaat olup; bunun 205 milyon kilovatsaati Trafo ve nakil hattı kayıpları olacak, istihlâk merkezindeki net üretim 3 milyar 865 milyon kilovatsaat, kilovatsaat başına enerji maliyeti santral çıkışında 3.03 kuruş, istihlâk merkezinde 4.81 kuruş olacaktır.

1971 yılında ilâve edilmesi düşünülen 155 Mw. lık dördüncü üniteyle beraber yıllık üretim 5 milyar 430 milyon kilovatsaat, Transmisyon kayıpları çıktıktan sonra net üretim 5 milyar 160 milyon kilovatsaat ve kilovatsaat başına enerji maliyeti ise santral çıkışında 2.34 kuruş, yük

merkezinde ise 3.67 kuruş olacaktır.

Nihai developman halinde santral biri yedek olmak üzere 8 aded 155 Mw. lık üniteden ibaret olacak ve yıllık üretim 5 milyar 890 milyon kilovatsaat — Transmisyon kayıpları çıktıktan sonraki — net üretim 5 milyar 595 milyon kilovatsaat ve kilovatsaat başına enerji maliyeti ise santral çıkışında 2.32 kuruş, yük merkezinde 3.56 kuruş olacaktır.

Buna göre Keban Projesinin Yıllık Gideri

3 Ünite halinde 185 milyon 950 bin TL.

4 Ünite halinde 189 milyon 643 bin TL.

8 Ünite halinde 199 milyon 415 bin TL.

Projenin Milli Ekonomide hasıl edeceği fayda ise tabiatiyle enerjinin satış bedeli ile ilgilidir. Halen bu değer tesbit edilmiş değildir. Ancak bir fikir vermek gayesiyle Etibank'ın 1962 yılında kabul ettiği enerji satış fiatı olan 8.94 kuruşluk değer, Keban projesi için yük merkezindeki enerji satış fiatı olarak alınırsa bu durumda proje yıllık geliri :

3 Ünite halinde 345 milyon 918 bin TL.

4 Ünite halinde 461 milyon 820 bin TL.

8 Ünite halinde 500 milyon 753 bin TL. dır.

Yıllık Net Fayda ise :

3 Ünite halinde 159 milyon 968 bin TL.

4 Ünite halinde 272 milyon 357 bin TL.

8 Ünite halinde 301 milyon 388 bin TL.

olacaktır.

Projenin Tertibi :

Baraj gövdesi, sağ yamacın kaya yüzünden sol yamacın yüksek noktasına kadar 675 m. uzanmakta, bu noktada cebri borularının girişlerini ihtiva eden beton yapıya birleşmektedir. Giriş kesitinin uzunluğu 100 m. olup buna bitişik olarak dolusavak gelmektedir. Dolusavak beton olup, feyezan sularının tahliyesi için 6 açıklığı ihtiva etmekte, bu açıklıklar düşey hareketli kapaklarla kapatılmaktadır. Dolusavaktan akacak olan sular beton kaplamalı bir kanal üzerinden nehire ulaşacaktır.

Dolusavakla sol sahil arasında kalan boşluk bir toprak barajla kapatılacaktır. Bu baraj şimdiye kadar vukua gelmemiş bir feyezan halinde tehlike dolusavağı fonksiyonunu ifa edecektir.

Santral sol sahilde, olacak, türbinlere su, açıkta beton yastıklar üzerinde oturan çelik borularla verilecektir. Cebri borulara girişler elektrik motorlariyle müteharrik düşey hareketli kapaklar-



la kapatılacaktır.

Şalt sahası sag sahilde santralın karşısında bir mahalde olacaktır.

69 No.'lu Devlet yolu santrala yakın bir yerden geçecek; dolusavak tahliye sahasını ise kâfi eb'adda bir tünelle kat'edecektir. Halen yol, baraj inşa edilince kalkacak olan, bir beton kemer köprü üzerinden Fırat nehrini aşmaktadır. İnşaat esnasında yol mansap batardosu üzerine alınacaktır. Karşı sahile nihai geçiş barajın mansap şevi üzerinde yapılacak sahanlık üzerinden temin edilecektir.

a) Baraj gövdesi :

Esas gövdenin maksimum kesitinin yüksekliği 205 m. olacaktır. Kret kotu 848 dir. Gölün maksimum su kotu 845 tir.

Kret genişliği 8 m. olacaktır. Memba şevi kretin 720 kotundaki ve 20 m. genişliğindeki sahanlığa kadar 1 : 1.75 olacak, 720 den aşağı ise 1 : 2 olacaktır. Mansap şevi ise kretten 710 kotundaki ve 20 m. enişliğindeki sahanlığa kadar 1 : 1.5, bunun altında ise 1 : 2 olacaktır. Toplam gövde dolgu hacmi 12,830,000 m^3 tür.

Barajın orta zonu, nehrin tabanındaki kayadan, krete kadar uzayan bir geçirimsiz çekirdek, bunun her iki tarafı ise sıkıştırılmış kaya dolgu olacaktır.

Geçirimsiz çekirdekle kaya dolgu zonları arasında derecelenmiş filitre malzemesinden teşekkül eden geçit zonlar bulunacaktır.

Kaya dolgu, nehrin tabanında iyi bir şekilde sıkışmış alüviyon üzerine oturacaktır.

Kaya dolguda kullanılacak malzeme kalker mermer ocaklarından elde edilecektir.

Yapılmış olan hafriyatlar göstermiştir ki, civardaki ocaklardan sıkıştırılmış kaya dolgu için uygun evsafta taşların elde edilmesi mümkündür. Sıkıştırma, vibrasyonlu silindirlerle veya diğer uygun tip ekipmanla yapılacaktır.

b) Cebri boru girişleri :

Barajın su alma kısmı, içinde cebri boru girişleri bulunan bir beton ağırlık barajı şeklindedir. Her giriş, zararlı maddelerin girişini önleyici çelik ızgaralarla muhafaza edilecektir.

Kapatma, makaralar üzerinde hareket eden çelik kapaklar vasıtasiyle yapılacaktır. Her kapak motorla müteharrik vinçle yükseltilip indirilecektir.

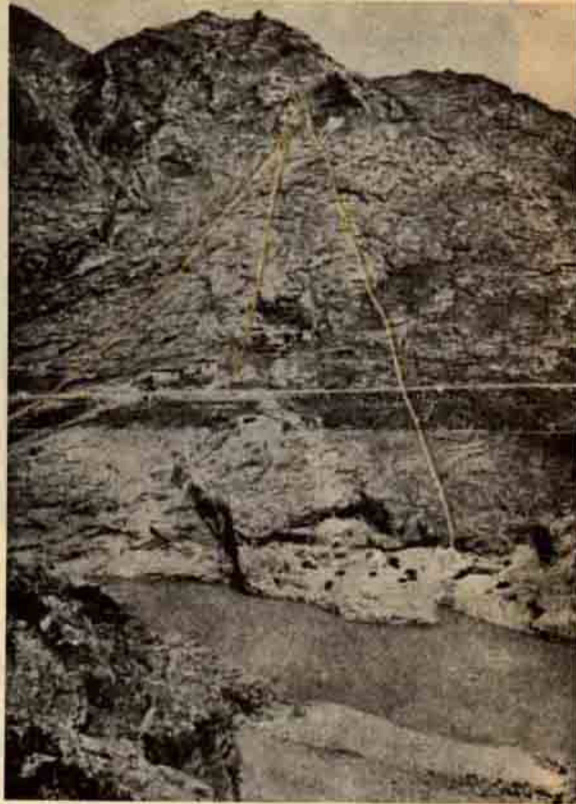
Cebri boruların ekseni 771.87 kotunda olacak, bu suretle gölden en düşük işletme seviyesi altında bu kritik su durumunda enerji ve sulama ihtiyacı için su almak mümkün olacaktır.

c) Dolusavak :

Keban'dan geçebilecek maksimum feyezan 17500 m^3/sn. olarak hesaplanmıştır. Bu, Keban'da tesbit edilmiş maksimum feyezan debisinin takriben 3 katıdır. Beton dolusavak 6 açıklık ihtiva etmekte her biri motorla işleyen düşey kapakla donatılmaktadır.

Açıklıkların eşikleri 830 kotundadır. Her kapak 16 m. genişlikte, 15 m. yükseklikte dir. Rezervuar 845 kotunda iken bütün kapaklar açıldı-

Baraj yerinin görünümü (solda), Keban Barajı gövdesinin oturacağı yamaç (sağda).



ğında geçebilecek debi 12.000 m^3/sn. olacaktır.

Eğer 12.000 m^3/sn. den fazla bir feyezan vukua gelirse, bu fazlalık tehlike savağından geçecektir. Buna «emniyet subabı» diyebiliriz.

d) Tehlike savağı (emniyet subabı) :

Beton dolusavakla sol sahil arasında geçirimsiz çekirdekli bir toprak dolgu baraj yapılacaktır. Çekirdeğin temeli 825 kotunda teşkil edilen bir beton taban olacaktır. Bu kısımda kullanılan malzemenin üniformluk ve diğer hususiyetleri bakımından itina ile seçilmesi icap edecektir. Çalışma anında, bu toprak baraj bir noktada bozulacak ve aşınma süresi baraj dolgusunun bünyesine göre degişecektir. Çalışma esnasında toprak barajın kırılan noktasından geçen su miktarı arttıkça dolusavağın kapaklarını kapatmak suretiyle debi kontrol edilecektir. Bu emniyet subabının maximum tahliye kapasitesi, temeldeki betonuna kadar sürüklendiği anda 5.500 m^3/sn. dir. Bundan sonra, akış dolusavaktaki kapaklarla idare edilecektir. Feyezan geçtikten sonra bu tehlike dolusavağı yeniden inşa edilecektir.

e) Cebri borular :

Her jeneratör ünitesi 5.20 m. çapında ayrı bir cebri boru ile teçhiz edilecektir. Cebri borular açıkta beton mesnetler üzerine yerleştirilecektir.

f) Santral Teçhizatı :

İlk kademede santrala 4 gurup konulacaktır. Bilâhare gurup adedi sekize kadar çıkarılabilecektir. Beheri 175.000 KVA takatında olan generatörler hızı 166.6 d/d olan Francis tipi hidrolik türbinler tarafından döndürülecektir.

550 tonluk bir gezer vinç ünitelerin montajı ve bakımı için konulacaktır.

g) Şalt Sahası :

Esas şalt sahası sağ sahilde, santralın karşısına isabet eden bir mahale konulacaktır. Bu mahalden 2 adet 380 kV'luk transmisyon hattı Ankara ve İstanbul istikametine gidecektir. 154 kV'luk bir hat Elâzığ'a diğer 154 kV'luk bir hat da Malatya'ya gidecektir.

h) Enerji Nakil Hattı :

Üretilen enerjinin yük merkezlerine nakil için iki ayrı gerilim düşünülmektedir.

Esas tüketim merkezi olan Kuzey - Batı Anadolu enterkonekte şebekesine iletim 380 KV. luk gerilimle sağlanacaktır. Nakil hattı ana güzergâhı Keban - Ankara - İstanbul'dur.

Keban ile Ankara arasındaki 606 Km. ilk kısım çift devre 380 KV ile geçilecek ve bu hattın kapasitesi 900 MVA olacaktır.

Ankara'dan İstanbul'a iki ayrı hat çekilecektir. Birinci hat direkt Ankara - İstanbul hattıdır. 361 km. uzunluğunda tek devre 380 KV. tur. İkinci hat Ankara - Çiçeroz - İstanbul hattı olup 369 km. uzunluğunda tek devre 380 KV. tur.

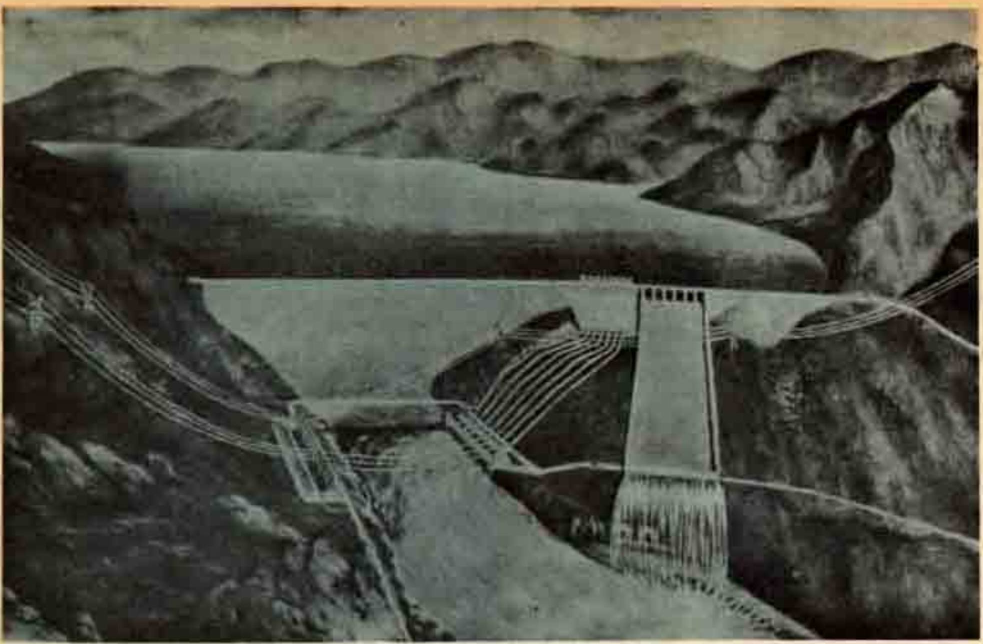
Elâzığ, Malatya ve diğer mahalli tüketim merkezlerine iletim tek devre 154 KV. luk hatla sağlanacaktır. Mahalli hatların toplam uzunluğu 490 km. dir.

Nakil hatları için 5600 adet 380 KV. ve 1900 adet 154 KV. luk direk dikilecektir. Direkler için lüzumlu çelik profil ihtiyacı 30.000 ton civarındadır.

Havai hatlar üzerinde gereken yerlerde indirici ve yükseltici postalar tesis edilecektir.

Trafo merkezlerinin en mühimleri :

Keban (14.4/380 KV), Ankara (380/154), İstanbul (380/154 KV) trafo merkezleridir.



Barajın bitimindeki görünüşü

PROJENİN KARAKTERİSTİKLERİ

Baraj :	
Tip	: Sıkıştırılmış kaya dolgu
Nehir tabanından yükseklik	: 155 m.
Kaya temelden itibaren yükseklik	: 207 m.
Kret uzunluğu	: 1.097 m
Dolgu hacmi	: 14.018.300 m^3
Dolusavak	
Tip	: Kapaklı, ayrıca emniyet savağı
Toplam kapasitesi	: 17.500 m^3/Sn.
Emniyet savağı kapasitesi	: 5.500 m^3/Sn.
Kapaklı kısmın kapasitesi	: 12.000 m^3/Sn.
Kapak sayısı	: Herbiri 6 (15 x 16 m.)
Rezervuar	
Kapasite	: 30.6 x 10^9 m^3
Saha	: 68.000 hektar
Uzunluk	: 425 km.
Drenaj sahası	: 64100 km^2
Santral	
Tip	: Yan - açık
Ünite sayısı	: 7 (8 için tedbirli)
Kapasite	: 1.240.000 kw.
Beher ünite kapasitesi	: 155.000 kw.
Devir sayısı	: 166.6. d/d
Vasati yıllık üretim	: 5.871 milyon kwh

Projenin tahmini maliyeti	**TL. Milyon**
Keban Baraj ve Hidroelektrik Santralı (4 ünite)	2.114.9
Nakil sistemi	983.3
Toplam Keban Projesi	3.098.2 Milyon

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Yayınlarından



Bir Türk Bilim Adamını Tanıyoruz:

Dr. TEMEL ÇAKALOZ

Ülkü KURUN

ÖZET

Kolemanit cevherinde bulunabilen arseniğin bir akışkan yataklı kalsinasyon pilot tesisinde arıtılması tekniği incelenmiştir.

Şarj (batch) usulü ile yapılan deneylerden arseniğin % 95,5 nin 75 dakikalık bir kalsinasyon süresi ile giderileceği anlaşılmaktadır.

Kalsinasyonda; kolemantin B_2O_3 değeri % 60 a kadar çıkmakta böylelikle satış değeri bu yönden de artmaktadır. Bu metodun, kolemanitten arsenik ayrılması amacı ile denenen flatasyon, katı ekstraksiyon ve partikül mekaniği metodlarına olan ekonomik üstünlüğü açıkça görülmektedir.

Türk araştırmacısı TEMEL ÇAKALOZ, 1951 yılında İstanbul Fen Fakültesinden mezun olmuştur. Bir süre sanayide çeşitli yerlerde çalıştıktan sonra, Ege Üniversitesi'ne asistan olarak girmiştir. 1958 yılında İstanbul Fen Fakültesinde «İzoterm Destilasyonunun Esasları» konulu birinci doktorasını, 1962 Manchester College of Science and Technology'de yaptığı ikinci doktora izlemiştir. 1963 yılında Orta Dogu Teknik Üniversitesi öğretim kadrosuna katılmış, University of Maryland (USA)'da «Kütle Transferi» konusunda doktora ötesi bir çalışma yapmıştır. 1967'de Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde Assos. Prof.'lüğe atanan Temel Çakaloz'un Türkiye içinde ve Türkiye dışında özellikle Kütle Transferi konusunda 12 neşriyatı vardır.

Araştırmacı, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenen yedi proje üzerinde çalışmaktadır:

1. Kolemanit Cevherinden Arseniğin Ayrılması,
2. Filtre Çamurundan Notral Yağ Tasfiye Toprağının Geri Kazanılma Tekniği ve Ekonomik Analojisi,
3. Kalsine Kolemanitten Yeni Bir Metodla H_3BO_3 Üretimi,
4. Tinkal Mineralinden Boraks Elde Edilmesi,
5. Kalsinasyon Yoluyla Borik Asisten Bor Trioksit Üretimi,
6. Sodyum Perborat Üretimi (elektrolitik yolla),
7. Pamuk Çekirdeğinden Düfüzyon Bataryasında Pamuk Yağı Elde Edilmesi.

Bu çalışmaları, teknolojide yeni araştırmalar olarak niteleyebiliriz.

Bu sayıda; bu projelerden «Kolemanit Cevherinden Arsenik Ayrılması» özet olarak verilecektir.

KOLEMANİT CEVHERİNDEN ARSENİK AYRILMASI

Kolemanitten arseniğin ayrılması problemi Türkiye ekonomisinde önemli bir yer işgal etmektedir. Kolemanitten elde edilen boraksta arseniğin belirli bir limitte bulunması gerektiğinden, cevherde bulunan arsenik oranında mümkün olduğu kadar az olması istenmektedir.

Genel olarak pratikte demir, kobalt, wolfram v.b. cevherlerden arsenik ayrılmasında mekaniksel ayırma, flotasyon, katı akstraksiyon veya kalsinasyon metodları kullanılmaktadır. Cevherde bulunan arsenikli bileşikler çapı birkaç mikron tane büyüklüğe kadar dağılmışsa veya kenetlenmişse kalsinasyon metodu tercih edilmektedir.

Hisarcık kolemanit nümunesinden alınan ke-

sitte, Realgar ve orpiment halindeki arseniğin cevher içinde büyük bir kısmının bir mikron büyüklükte dağılmış olduğu tesbit edilmiştir. Bu nedenle kalsinasyon işleminin aydınlatılmasına önem verilmiştir. Bundan başka ön denemelerden elde edilen sonuçlardan kalsinasyonun 400°C'i geçmemesi gerektiğinden, en uygun kalsinasyon işleminin akışkan yataklı kalsinasyon (fluidized bed calcination) sisteminde gerçekleştirilebileceği meydana çıkmıştır. Akışkan yataklı kalsinasyon cihazlarının endüstride kullanılması yakın zamanlara rastlamaktadır. Bunların diğer kalsinasyon cihazlarına üstünlüğü, kalsinasyon bölgesindeki ince taneli maddelerin homojen bir karışma rejiminde kalsine edilmesi ve istenilen sıcaklığın bütün kalsinasyon bölgelerinde sabit tutulabilmesidir.

Pilot tesis ile yapılan akışkan yataklı kalsinasyon denemelerinde arseniğin kolemanitten ayrılmasına etkin olan faktörlerden kalsinasyon süresi ve cevherinden parça büyüklüğü incelenmiş ve diğer değişkenlerden, kalsinasyon atmosferindeki oksijen oranı hakkında kalitatif bilgiler verilmiştir.

CİHAZ ANLATIMI :

Başlıca iki kısımdan ibarettir (Şekil 1).

Akışkan yataklı kalsinasyon kolonu sistemi ve gaz devresi bağlantısı.

Akışkan Yataklı Kalsinasyon Kolonu :

23 cm. iç çapında ve 200 cm. yüksekliğinde iç içe eçmiş 2 saç silindirden yapılmıştır. İki silindir arası asbest ile izole edilmiştir. Izgaranın altında (B) yanma odası bulunmaktadır. Yanma, havagazı ile temin edilmektedir. Yanma odasının cidarı kilden yapılmış bir silindir ile izole edilmiştir. Izgara (B) delik açıklığı 1 mm. ve 2 mm. olan saçtan yapılmıştır. Yatağa açılan iki pencere vardır. Bunlardan biri yatağın iç kısmının aydınlatılmasında diğeri ise gözetleme ve cevher besleme için kullanılmıştır

Siklon Sistemi ve Gaz Devresi Bağlantısı :

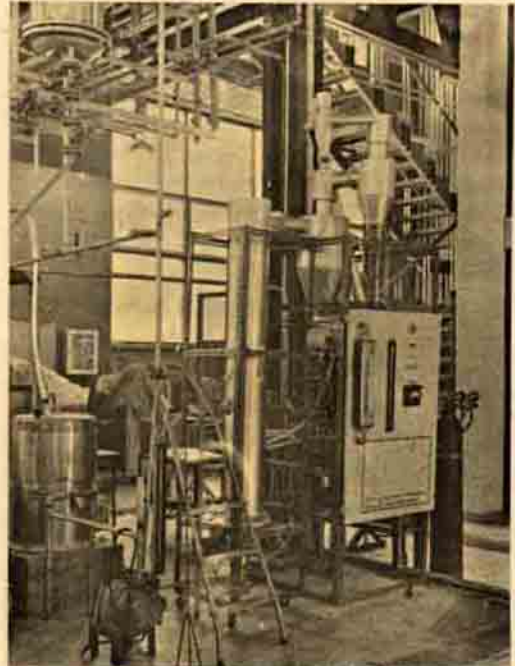
Çapları 35,20 ve 12 cm. olan üçlü bir siklon serisidir (C). Kalsine olmuş cevherin yanma gazları ile sürüklenen partiküllerini büyüklüklerine göre tutmağa yarar. En küçük siklonun çıkışı 8 m³/dak. kapasiteli bir aspiratörün emişine bağlıdır. Yanma gazlarının geçiş hızı bir orifismetre ile ölçülmüştür. Aspiratörün çıkışı akışkan yataklı kalsinasyon kolonunun yanma odasına verilmiştir. Bu çıkış yolu üzerinde sisteme CO_2 beslemesi yapan bir tüp ve su buharı girişi konulmuştur.

İŞLEM VE ÖLÇMELER

1 kg cevher, sıcaklığı 400°C dolaylarında tutulan yanma gazları ile temasa gelecek şekilde akışkan yatağa şarj edilir. Bu sıcaklıkta cevher önce billur suyunu kaybederken kendi kendine ufalanır. Bunun sonucu olarak 10 dakika içinde akışkan yatak şartları teessüs eder. Gaz akımı 4 m/dak. lık bir hıza ayarlanır. Kalsinasyon süresi sonunda ısıtma durdurulur. 8 m³/dak. gaz akımı hızında gaz ile birlikte sürüklenen kalsine olmuş cevher partikülleri siklon sisteminde tutulur. Yeni bir şarj yapılır. Kalsinasyon süresince gaz devresine belirli miktarda su buharı ve CO_2 beslemesi yapılarak yanma gazlarının kompozisyonu bir miktar değiştirilebilmiştir.

Yanma gazlarının kompozisyonu Orsat Analizi ile aydınlatılmıştır. Bazı denemelerde cevherle birlikte sodyum klorür ve toz kömür kullanılmış ve arseniğin ayrılmasına etkileri kalitatif olarak incelenmiştir. Her şarjın sonunda akışkan yataklı ızgara üzerinde biriken safsızlıklar (silis gibi),

Cihazlardan bir görünüş

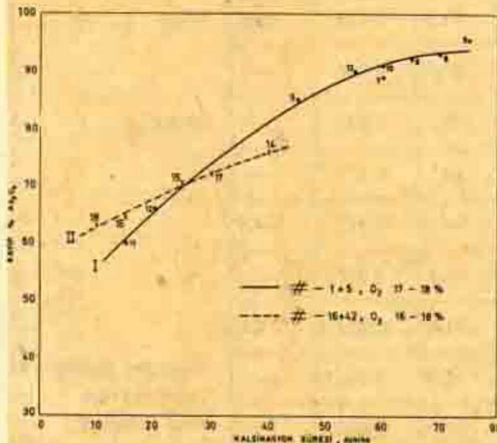


şarj borusundan uygulanan basınçlı hava ile dışarıya atılmıştır. Böylece saflandırma işleminde kalsinasyon ile birlikte yürütülmüştür. Cevher ve üründeki arsenik miktarı Gurzeit, Bor miktarı ise, titrasyon metodu ile tayin edilmiştir. Kalsinasyonda cevherin verimi, safsızlığa bağlı olarak, susuz madde üzerinden % 90-94 arasında değişmektedir.

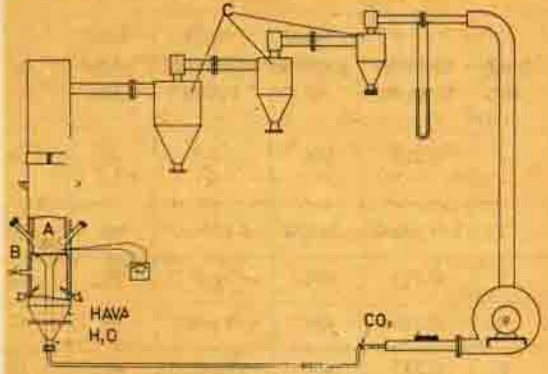
ÇİZELGELERİN AÇIKLANMASI :

Çizelge'de 1-4 numaralı deneylerde yanma gazları devreye sokulmamıştır. Arsenik kaybı azdır. 500 °C'da arsenik kaybı kalsinasyon süresiyle değişmemektedir. Diğer denemelerde yanma gazları deneye sokulmuş bunlardan bir kısmında cevher kömür ve NaCl katkı maddeleriyle birlikte sisteme beslenmiştir. Yanma gazlarının deneye sokulmasıyla arsenik kaybı yükselmiştir. Bu olay, kalsinasyon atmosferinde azalan oksijen miktarı ile artan CO_2 su buharı miktarları nedenine bağlanmıştır. CO_2 arsenigin üç değerli kalmasına su buharı ise cevherin büyük parçalarının ufalmasına etkin olmaktadır. Denemelerden CO_2'nin arsenik kaybına belirli bir etkisi bulunmadığı anlaşılmaktadır. Ön denemelerden, kalsinasyon sıcaklığının 350-450 °C'de tutulması gerektiği bulunmuştur.

Arsenik kaybı ile kalsinasyon süresi arasındaki bağlantı şekil 2'deki grafikte verilmiştir. I numaralı eğri, cevherin, Tyler serisinin 1 numaralı eleği arasında kalan fraksiyonu şarj olarak kullanıldığında, II numaralı eğri ise cevherin, 16 numaralı elek ile 42 numaralı elek arasında kalan



ŞEKİL 2. ARSENİK KAYBININ KALSİNASYON SÜRESİ İLE DEĞİŞİMİ



Şekil 1

fraksiyon şarj olarak kullanıldığında elde edilen sonuçlardır. Görüldüğü gibi şarjın parça büyüklüğü arttığında eğrinin eğimi artmıştır. Bu bağıntının izahı biraz zordur. Olayın yorumlanması aşagıdaki gibi yapılabilir :

Sülfürler halinde bulunan arseniğin bir kısmı kalsinasyon süresinde As_2O_3 diğer kısmı As_2O_5 haline geçmektedir. As_2O_3 kolaylıkla sublimasyona uğrar (sublimasyon derecesi 193 °C) ve bünyeyi terkeder. Uçuculuğu az olan As_2O_5'in büyük kısmı ise kolemanitin bünyesinde bağlanır.

II numaralı eğri ile temsil edilen durumda, cevherin birim ağırlığı hesabına hava ile temasa getirilen arsenik miktarı fazladır. Hem sublimasyon yoluyla bünyeden arsenik ayrılması hem de oksidasyon yoluyla As_2O_5'ın sulp bünyeye katılma reaksiyonları beraberce yürür. İlk anlarda birincisinin reaksiyon hızı yüksektir. Kalsinasyon yürüdükçe ikinci reaksiyon hakim olmağa başlar. I numaralı eğri ile temsil edilen halde, cevherin birim ağırlığı hesabına hava ile temasa getirilen arsenik miktarı azdır. Bir kısım arsenik bileşikleri yükseltgenmeden sublimasyona uğrar. Kalsinasyon süresince partiküller kendi kendilerini ufaltmaya devam ettiklerinden birinci reaksiyon etkinliğini yürütür. Şüphesiz ki burada söylenenler reaksiyonların kinetiğini incelemeden bir spekülasyondan ileri gidemez. Toz kömür ve NaCl ilavesiyle yapılan kalinasyon deneylerinde arsenik kaybı bakımından belirli bir fark tesbit edilmemiştir. Yalnızca, bu maddeler kalsinasyon süresi içinde cevherin akışkanlık özelliklerini geliştirmekte oldugu gözlenmiştir.

Besleme ince taneli cevherle yapıldığında el-

Deney No.	Cevherde % As_2O_3	Yatak Sıcaklığı °C	Parça Büyüklüğü TYLER	Kals. süresi dak.	O_2 %	Kayıp As_2O_3 %	Üründe % As_2O_3	% B_2O_3	
1	0.525	500	—3+5	40	20	43	0.300	60.0	Yanan gaz devreye sokulmadı
2	1 in ürünü	550°C	—150	60	20	0	0.300	—	»
3	0.525	500	—3+5	70	20	57	0.225	—	»
4	0.325	420	—3+5	40	19	46	0.175	—	»
5	0.325	400	—3+5	45	18	85	0.050	—	10%C.
6	0.325	400	—3+5	65	17	92	0.025	52.3	25%C.
7	0.325	400	—3+5	60	18	89	0.034	62.1	
8	0.325	400	—3+5	70	17	93	0.022	—	
9	0.325	400	—1+3	75	18	95.5	0.015	—	
10	0.125	380	—1+3	60	17	91.0	0.012	—	1%NaCl.
11	0.125	400	—1+3	15	18	60.0	0.050	—	
12	0.125	400	—1+3	20	18	66	0.042	—	
13	0.325	380	—1+3	55	17	90.0	0.032	—	
14	0.125	350	—16+42	40	17	76.0	0.030	—	5%C, 1%NaCl.
15	0.125	400	—16+42	25	16	70.0	0.038	—	
16	0.125	400	—16+42	15	18	65.0	0.043	—	
17	0.125	380	—16+42	30	18	72.0	0.035	58.0	5%C.
18	0.125	400	—16+42	10	18	63.0	0.046	—	
19	0.325	500	—3+5	45	17	87	0.043	—	25%C.
20	0.325	400	—42+150	10	19	62	0.125	—	
21	0.325	400	+1	40	18	94	0.018	54.3	
22	0.325	400	+1	60	18	94.5	0.017	—	
23	0.125	370	—1+3	60	17	91.0	0.012	59.1	
24	0.125	380	—16+42	25	17	52.0	0.060	—	Homojen akışkan yatak şartları elde edilemedi.
25	0.125	380	—16+42	20	18	52.0	0.060	—	»
26	0.125	380	—16+42	25	18	6[illegible]	0.040	—	1%NaCl.

de edilen ürünün tane büyüklüğü bir kaç mikrona kadar düşmekte ve ürünün akışkan yatakla uzun bir süre tutulabilmesi zorlaşmaktadır. Bu nedenle II numaralı eğrinin sağ tarafa olan uzanımı daha ileriye götürülmemiştir.

KONUNUN, İŞLEMLERİN ÖZET VE DEĞERLENDİRİLMESİ :

Kolemanit cevherinde bulunabilen arseniğin, bir akıştan yataklı kalsinasyon pilot tesisinde arıtılması tekniği incelenmiştir.

Etkin değişkenler; kalsinasyon sıcaklığı, cevherin parça büyüklüğü, kalsinasyon süresi ve gaz kompozisyonu olarak tesbit edilmiştir. Bunlardan kalsinasyon süresi ve cevherin parça büyüklüğünün arsenik azalmasına etkisi ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Şarj (batch) usulü ile yapılan deneylerden arseniğin % 95.5'nin 75 dakikalık bir kalsinasyon süresi ile giderileceği anlaşılmaktadır.

Maddenin yatak yüksekliğinin artırılması sonucu akışkan yatakta meydana getirilecek gaz akımı basınç düşmesi ile ve cevherin parça büyüklüğünü artırmakla bu sürenin kısaltılabileceği ümit edilmektedir.

Cevherle birlikte akışkan yatağa verilen toz kömür ve sodyum klorürün ayrılan arsenik miktarına doğrudan bir etkisi olduğu tesbit edilmiştir. Ancak bunların akışkan yatak rejimine iyi yönde etkisi olduğu örneğin, gaz akımının 2m/dak. gibi düşük bir hız değerinde dahi akışkan yatak şartlarının gerçekleştiği görülmüştür.

Kalsinasyonda; kolemanitin B_2O_3 değeri % 60'a kadar çıkmakta böylelikle satış değeri bu yönden de artmaktadır.

Bu metodun, kolemanitten arsenik ayrılması amacı ile denen flotasyon, katı ekstraksiyon ve partikül mekaniği metodlarına ekonomik üstünlüğü açıkça görülmektedir.

Ay'la İlgili Umulmayan 5 Yeni Buluş

Jeanne REINERT

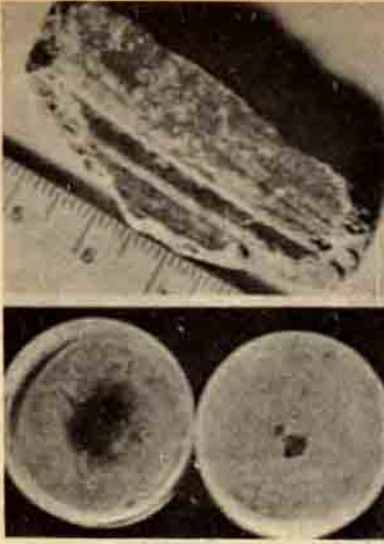
Acaba yeşil salata, maydanoz ve turp, toprakları bir çorba kaşığı Ay toprağıyla gübrelendiği takdirde neden daha sık, daha özlü, daha yeşil ve daha büyük oluyorlar? Acaba Aydan getirilen bu toprağın bir parçasına bırakılan bakteriler neden sebebi bir türlü anlaşılmadan ölmektedirler? Acaba uzayda vazife gören astronotlar neden her seferinde 5 kilo kadar zayıflamaktadırlar? Ayda bulunan 13 sayılı özel taş güneş sistemimizle gerçekten aynı yaşta mıdır?

Apollo 11, 12 ve 13 yolculuklarını izleyen aylar içinde yapılan araştırmalar bu soruların ortaya atılmasına sebep olmuştur. Tanınmış Amerikan dergisi Science Digest, buluşlarının sonucu olarak ortaya yeni düşüncelerin çıktığı Houston Uzay merkezinin araştırmacılarıyla görüşmüş ve onlardan birçok yeni bilgiler toplamayı başarmıştır. Ay yolculuklarından elde edilen bilgiler küçük kırıntılar ve parçalar halinde meydana çıkmaktadır. Hatta bazan onlar sorulara cevap verecek yerde daha çok soruların sorulmasına sebep olmuşlardır.

Dünyamızdan dört insan ilk olarak Ay üzerinde yürümüşlerdir. Onlar orada deneyler yaparken ve dünyaya getirmek üzere Ay zemininden taşlar toplarken bütün dünya da televizyon başında heyecanla onları izlemişti. Onların getirdigi bu taşlar dünya dışındaki herhangi bir yerden getirilen ilk toprak parçaları oluyordu. Ay adamları işlerini bitirip tekrar uzay gemilerine bindikten sonra biz de bu büyük işin başarıyla yapılmış olmasından memnun ve mutlu kendi günlük işlerimize dönmüştük.

Fakat Houston merkezindeki araştırmacılar için asıl önemli iş bundan sonra başlıyordu, bunlar çok önceden plânlanmış ve en ufak ayrıntılarına kadar hazırlanmıştı. İlk yuvarlak bilgi uzay adamlarının uzun karantine süresinden ve aydan getirdikleri malzemeden alındı. İlk önce ay toprağının dünyaya herhangi bir hastalık getirmediğini veya onun karşısında bulunmanın herhangi bir zararı olmadığını ispat etmek için bir sürü testler yapıldı.

Astronotların üzerinde herhangi zararlı bir etki görülmedi. Karantina ile ilgili ilk testler Ay toprağının insanlar üzerine hiç bir etkisi olmadığını meydana çıkardı: ne tehlikeli bir radyasyon, ne yaşayan maddeler, fosil kalıntıları, ne de altın





Ayda bulunan en eski taş (yukarıda) 4,6 milyar yaşında tahmin edilmektedir. Eğreltiotu Ay toprağında çok iyi yetişmektedir (aşağıda solda). Mikroplardan tamamiyle arınmış Ay toprağına ekilmiş olan tütün ve süpürge otu tohumlarının gelişimi bir botanik uzmanı tarafından inceleniyor (sağda).

veya uranyum tabakalarının izleri tespit edilemedi.

Bununla beraber daha uzun vadeli testler bize oldukça ilginç sonuçlar verdiler, hiç beklenmeyen bazı şeyler ortaya çıktı.

İlk bitkisel incelemeler Ay toprağının bitkilere zararlı bir etkisi olup olmadığının anlaşılması için yapıldı. Ay toprağının incelenmesi için kurulan özel lâboratuvarda çeşitli bitkileri yetiştirmek için minyatür bir bahçe hazırlanmıştı. Birçok deneylerde Ay toprağı yaprakların üzerine sürülmüş veya bitkiye verilen besin maddeleri içine katılmıştı.

Tohumların ekildiği toprağı Ay toprağından bir parça serpiliverince daha büyük ve daha yeşil bitkiler elde edildiği hayretle görüldü. Hücreler daha büyük oluyordu ve Ay toprağı ile beslenen bitkiler yer yüzünde en iyi gübrelenmiş toprakta özel olarak yetiştirilenlerden bile çok daha kuvvetli ve büyük oluyorlardı. Her bitkinin payına düşen bu «gübre» miktarı bir ounce'un (28,3 gram) 1/100 ü idi ve bu daha küçük bitki ve tohumlara bunun daha etkili olduğunun nedenini açıklar. Tohumdan yetiştirilen lahana, biber, havuç, yeşil salata, tütün, maydanoz, turp ve ıspanak da belirli etkiler görülüyordu. Fidelerden yetiştirilen ve daha kuvvetli büyüyenler de ciger otu, eğrelti otu ve iki ayrı tür yosundu. İşin garip tarafı ay toprağı ile gübrelenmiş toprakla fideden yetiştirilen lahana, biber ve havuçlarda bir değişiklik olmamış, yalnız tohumdan yetiştirilenlerde olmuştur. Lâboratuvarın baş botanik uzmanı Dr. Walkingshow'a göre bu çok az miktarda Ay toprağı kullanılmasından ileri gelmektedir. Doku kültüründe (bitkisel dokuların organizma dışında bir ortam içinde geliştirilmesi) soya fasulyası, ay çiçeği, tütün, uzun yapraklı çam ve mısır Ay toprağı ile beslendikleri zaman, daha sıhhatli görünüyorlardı. Kısacası denenen bitkilerin yarısından fazlası üzerinde Ay toprağının etkileri görülmüştü.

Dr. Walkingshow konuşurken, insanın gözü önüne geleceğin Ay çiftlikleri geliyordu, Ayla yer yüzü arasında gidip gelen muazzam yeşil ürünler. Tabiî bitkilerin atmosfere, havaya ihtiyaçları vardır, Ayda ise böyle bir şey yoktur ve Ayın toprağını buraya getirmek orada yaşayacak bitki tesisleri kurmaktan çok daha pahalı olacaktır.

Dr. Walkingshow'a göre Ay toprağı ile gübrelenen bitkilerin böyle mükemmel bir şekilde gelişmesinin sebebi Ayda atmosferin bulunmamasıdır. Yer yüzünde toprak ister istemez atmosferdeki bol oksijenle birleşmektedir. Oksijeni olmayan bir çevrede oluşmuş olan Ay toprağı ise «oksijenden arınmış bir durum» dadır. Bu niteliği yer yüzünün toprağında taklit etmeğe imkân yoktur. Ay toprağının bu oksijenden arınmış durumunun, bitki tarafından oluşturulan büyümeyi sınırlayıcı bazı hormonların etkisini kaldırmış ol-

ması ihtimali vardır. Bu sınırlama ortadan kalkınca, bitki büyür de, büyür, tıpkı «Alice Harikalar Diyarında» gibi.

Apollo karantina deneylerinden alınan ikinci beklenmedik sonuç mikrobiyolojiktir. Apollo 11'in getirdigi toprağın bulunduğu tüpten alınan bir parça üzerine konulan Dünya bakterilerinden üç türü de ölmüştür.

Sözü geçen lâboratuvarın mikrobiyoloji uzmanı Dr. G. Taylor, üç bakteri cinsi, Pseudomonas aeruginosa, Azotobater vinelandii ve Staphylococcus aureus, Apollo 11'in getirdiği alt toprağın bulunduğu tüpten alınan malzemeyi kapsayan sıvı kültürleri içine konulduktan sonra, 20 saat içinde, ölmüşlerdir demiştir. Aynı bakteri türleri aynı şekilde Apollo 11 ve Apollo 12'nin getirdiği Ayın üst tabakalarına ait toprakla ve Apollo 12'nin getirdiği alt tabakalara ait toprakla temasa getirildikleri zaman birşey olmuyor ve yaşamaya devam ediyorlardı.

Bu deney nasıl yapılmıştı? Dr. Taylor karantina deneylerinde kullanılan malzemeden bazılarını burada kullanmıştı. Sözü geçen karantina deneyinin sonunda Ay malzemesinden küçük bir miktar arta kalmıştı. Doktor Taylor, onları atmaya içim razı olmadı, dedi. Onun üzerinde çalıştığı malzeme hayatın basit şekilleri için faydalanılan bir besin maddesi idi ve bu camdan ufak tabaklar içinde duruyordu. İşte Ay toprağından örnekler bu tabaklara konuldu.

Karantina deneyi biter bitmez Dr. Taylor bu malzemeyi tabaklardan kazıdı, bir tampon ekledi ve bu karışımı bir santrifüjde çevirterek sıvıyı dışarı aldı. İşte bakterileri öldürten Ay toprağının kendisi değil, bu sıvılardı.

Mikrobiyologların artık sonucu bildiklerine göre, mesele bu ölümün sebepelerini meydana çıkarmağa kalıyordu. Bu husustaki çalışmalar hâlâ devam etmektedir. Apollo 14'ün Ayın alt tabakalarından getireceği malzeme ele geçince onun da bakterileri aynı esrarlı şekilde öldürüp öldürmeyeceği araştırılacaktır.

İnsanoğlu uzaya ilk adımını atmak cesaretini gösterince, birçok bilginler kötü sonuçlardan bahsetmişlerdi. Bunlardan çok azı doğru çıktı. Örneğin kan dolaşımının bozularak kanın el ve ayaklara gitmeyecegi söylenmişti. Bir uzay kapsülünde dış dünyadan tamamiyle izole edilmiş insanlar yapamadıkları veya göremedikleri herhangi bir şeyden dolayı ıstırap çekmediler ve Houston Kontrol Merkezindeki insanlara kızıp küfretmediler. Buna rağmen birçok olaylar oldu. Uzay yolculuğu tamamiyle yeni bir şeydi ve insanın etrafındaki yabancı ve düşman çevre ortaya muammalar ve problemler çıkarıyordu.

Patoloji lâboratuvarının şefi Dr. C. Fisher bir genel trendin (seyrin), astronotların yolculuklarının ilk dört gününde, al kan hücreleri kaybettikleri olduğunu söylemiştir. Bu araştırmacıları ilk uzay uçuşları sırasında taciz etmiştir, fakat 1967 de iki astronotun hayatına mâl olan yangından sonra oksijen atmosferinin yerine içinde bir miktar azot bulunan bir atmosfer geçmişti. Çok az bir miktar azotun bile bu al hücre kaybına mani olduğu anlaşıldı. Al kan hücreleri oksijenin teker teker hücreleri dolaşmasını sağlarlar. Eski uzay taşıtlarında kullanılan saf oksijen atmosferi onların bir çoklarının oksijen ihtiyaçlarını sıfıra indirmiş ve böylece bol oksijen durumuna uyabilmek için de bu hücreler sayılarını azaltmışlardı.

Fakat hâlâ anlaşılamayan ikinci trend'tir Astronotlar her yolculukta ağırlıklarından bir miktar kaybetmektedirler. Tipik olarak bu 2,5 ile 5 kilo kadardır. Bir astronotta bu 7 kiloya kadar çıkmıştır. Dr. Fisher'e göre bu vücudun kendisini ağırlıksız'lığa uydurmasından ileri gelebilir, fakat şimdiye kadar bu durumdan herhangi bir patolojik problem meydana çıkmış değildir. Doktorlar ağırlık kaybının, bir elektrolit denge probleminden ileri gelmesinden şüphelenmektedirler. Bu problemi çözmek görevini ayrı bir lâboratuvar üzerine almıştır.

«Aydan gelen malzeme» lâboratuvarında büyük bir dikkatle ele alınan başka bir alan da hastalıkların önceden haber alınabilme konusudur. Charles Mattingly, bilindiği gibi kızamığa yakalandığı için Apollo 13'le beraber uzay yolculuğuna katılamamıştı. Bu geniş bir ekiple yapılacak uzay yolculukları için bir felâket olurdu. Doktorlar bilhassa, nezle, grip gibi bulaşıcı hastalıklar üzerinde durmaktadırlar. Dr. Fisher «biz astronotların kapalı ve birbirleriyle ilişkilerinin çok fazla olduğu tecrit edilmiş bir sistem içinde hastalanmalarını istemeyiz» demiştir. Böyle bir hastalık az bir zamanda bütün astronotlara geçebilir, araştırmalarla elde edilmek istenilen şey, hastalıgın önceden farkına varmak ve hasta astronotu bütün uzay ekibi için klinik bir yük olmaktan kurtararak evine istirahata yollamaktır.

Astronotlar uzayın «ağırlıksız» niteliğine çabuk alıştılar. İnsanların uzayda iş göremeyecekleri hakkında önceden yapılan bütün tahminler yanlış çıktı. Gerçekten, televizyonda da görüldüğü gibi, astronotlar ağırlıksız durumlarından faydalanmayı başardılar ve adeta yüzüyor gibi göründüler. Apollo 11'de Buzz Aldrin ilk olarak gözle görüle-

bilen bir radyasyonun, ışımanın farkına vardı. İstirahatte ve uyuklamak üzere olduğu bir anda, bir iğne başı gibi küçük noktalar veya ışınlar halinde ışığın gözlerine doğru geldiğini gördü. Onlar tam görüş alanının içinden geçiyorlardı, fakat her seferinde yalnız bir göz onları görebiliyordu.

Bu öyle fazla parlak veya yeter derecede büyük bir etki gösteren bir şey değildi. Onun verdiği rapora göre, ışığın bu küçük kıvılcımları insan durup da onların üzerine bütün dikkatini yoğunlaştırdığı zaman, gözünüzün önünden geçtiğini gördüğünüz o ince tüy gibi ışık demetlerine benziyordu. Bunlar her zaman mevcuttu, fakat insan nadiren onların farkına varıyordu.

Göz kapaklarınıza basarak kendi kendinize üretebileceğiniz ışık parıltıları gibi, ışık kıvılcımlarına **fosfen** adı verilir. Dış uzayda görülen bu iğne başı gibi açık noktacıkları ise gözünüz açık veya kapalı iken ve daima bir göz tarafından rastgele görülmektedir. Aldrin fosfenlerden bahsettiği zaman, öteki astronotlar da bunların farkına vardıklarını söylediler. Yalnız bunlar astronot, Van Allen Radyasyon Kuşağının üzerinde olduğu zaman meydana gelmektedir. Bunların bir çeşit dış uzay radyasyonları olduğu sanılmaktadır.

Astronotlar tarafından toplanan torbalarca taşlar, insanoğlunun ilk ayak bastığı dış bir gezegenden dünyamıza getirdiği parçalardır. Daha bu taşlar dünyaya erişmeden çok önce bütün dünya lâboratuvarları bu taşları denemek için bir sürü plânlar hazırladılar. Taşlar gelince, onlar parçalara bölündüler, kesildiler, kontrol edildiler, delindiler, zımparalandılar, ve onlardan her türlü bilgiyi meydana çıkarabilecek her cins ölçme âlet ve yöntemleriyle denendiler.

İlk raporlar pek yavandı, onlarda taşların içindeki mineraller ve 3,3 ile 3,5 milyar yıl arasındaki yaşları tespit edilebilmişti. Bununla beraber yazın başlangıcında özel bir taş bulundu. Yaşı 4,6 milyar yıldı. Bilginlere göre bu güneş sisteminin başlangıcında meydana gelmişti. Dünyada böyle bir taşın bulunmasına imkân yoktu, çünkü hava ve kimyasal değişiklikler bütün taşların bileşimini çoktan değiştirmişti. Bu özel taş, No 12013, Apollo 12 tarafından getirilen öteki taşlardan tamamiyle farksız görünüyordu. Büyüklüğü büyük bir yumurta, ağırlığı 90 gram kadardı, 40 mm kadar uzun, 25 mm kadar geniş ve 20 mm kadar da kalındı. Granite benziyordu, siyah beyaz ve gri renklerin karışımıydı. İşin asıl ilginç yönü, o ana kadar denemeleri yapılan taşlardan 20 kat daha fazla uranyum, thoryum ve potasyumu kapsıyordu.

Yaşının tespiti Kaliforniya Teknik Enstitüsünde yapılmıştı, yapan jeoloji ve geofizik profesörü Dr. Wasserburg'du. Kullandığı metod ile bir miktar strontyum 87 ve rubidyum 87'i mukayese edilir. Strontyum 87, rubidyum 87'nin (çürüyerek) dönüşümünden meydana gelir. Bu degişme, (çürüme) veya dönüşme derecesi bilinmekte ve bu bilinen dönüşme tespit edilebilmektedir. Taştaki kimyasal elementlerin ne zaman kristalize olduklarını bile söylemek kabildir.

Dünyada bulunan meteoritlerin çoğunun yaşı 4,6 - 4,7 milyar yıl arasındadır. Biz onların nereden geldiğini bilmiyoruz, fakat No. 13 taşın nereden geldiğini biliyoruz.

Bu taş Ayın Fırtınalar Denizi'nden alınmış ve bir milyar yıl daha genç taşlarla beraber aynı dolayda bulunmuştu. Daha önceki buluşlar birçok bilginleri Ayın Güneş sisteminin öteki üyeleriyle beraber oluşmuş olduğuna ikna etmişti, ki bu da 4,6 milyar yıl önceydi. Aynı zamanda 3,5 milyar yıl önce oldukça kısa bir devrede Ayın yüzeyinde lavların aktığı da anlaşılmaktadır. Bu lavlar Sükûnet Denizi ve Fırtınalar Denizi gibi Ayın üstündeki düzlükleri meydana getirmişlerdi. Dr. Wasserburg'a göre aynı bir çevrede 3,5 ve 4,6 milyar yaşındaki taşların bulunması, birçok bilginlerin daha önceden tahmin ettikleri gibi, birçok önemli alanlar 4,6 milyar yıllık ve 3,6 milyar yaşındaki lavlar da Ayın «tabanının» ince bir örtüsüdür. Ay ve Yeryüzü bilimleri uzmanı Prof. Dr. Gast da bir basın konferansında şunları söylemiştir : «Bu heyecan verici bir buluştur, çünkü bu, Ayın yüzeyinin bu zamandanberi çok az değiştiğini göstermektedir ... Bundan başka taş dokusu bakımından da biriciktir, başka bir deyimle, Apollo 11 ve Apollo 12 ekibinin açıkladıkları taşlardan tamamiyle başkadır ve onlardan kolaylıkla ayrılmaktadır».

Bilginlerin kanısına göre, Aydan gelen malzemeden daha başka bilgiler alınabilmesi için yeni âlet ve yöntemler bulundukça daha başka buluşların meydana çıkacağı tabiîdir.

Koruyucu tıp uzmanı Dr. Kemmener'in dediğine göre, bugün elde bulunan bu taşlar o kadar dikkat ve özenle kullanılmaktadır ki, 40 yıl sonraki bilginler de onların üzerinde istedikleri yeni deneyleri yapabileceklerdir. Bizim şu anda onlardan bilgi edinmek üzere yaptığımız şey, belki onların yalnız yüzeylerini kazımaktan ileri gidemiyor. Fakat gelecekte insanoğlu Apollo ekibinin getirdiği bu taş parçalarından çok daha fazla şeyler öğrenecektir.

Science Digest'ten

LUNA 16

Luna 16'nın Aydan getirdiği taşların maliyeti, Apollo 11 aracının getirdiğinden 50 kat daha azdır.

Jean René GERMAIN

24 Eylül 1970 tarihinde, Moskova saatiyle saat 18.26'da Sovyetlerin Kazakistan bölgesine ve Djegazkan şehrinin 80 kilometre güney doğusundaki bir noktaya rengi siyaha kaçan bir küre inmişti. Bunun içerisinde, hermetik olarak kapalı bir tüp içinde Aydan alınmış taşlarla Ay zemininin TV resimleri vardı. On dört gün sürer bir görevden sonra, Sovyetlerin otomatik sondaj aracı, böylece Arza dönmüş ve bir yığın Ay taşı getirmişti. Bu Luna 16 adındaki araç, Apollo aracının yaptıklarını aynen, fakat otomatik olarak yapmıştı.

Sovyetlerin başardıkları bu iş, Apollo'nun 1969 Haziran ayında yaptığı göreve dek ortaya atılmış olan bir tartışmayı yeniden alevlendirdi. Tartışmanın konusu şu idi: uzaya insan mı göndermeli, yoksa otomatik araçlar mı?

Apollo 11, 12 ve 13 uzay araçları, uzaya insan göndermenin avantajlarını da, sakıncalarını da parlak bir surette meydana çıkarmıştı. Oysa, Luna 16, bu işe daha başka bir açıdan bakılmasına yol açmıştı.

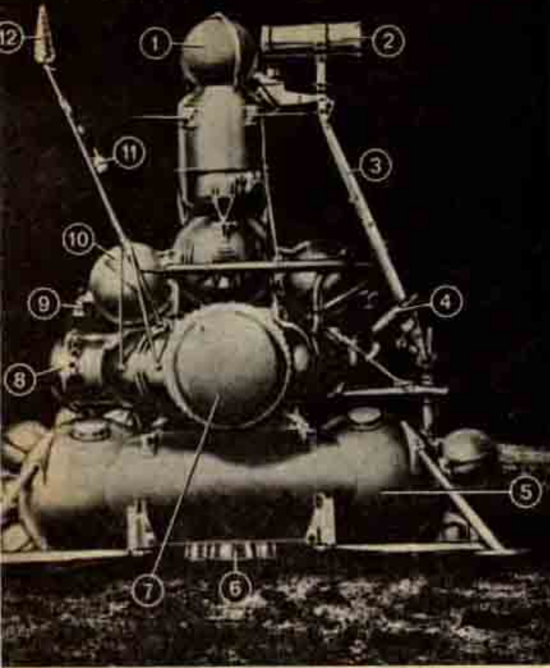
Sovyetlerin başarılarını iyice anlamak için, daha önce fırlatmış oldukları Luna 15 Ay sondaj aracı üzerinde durmalıyız. 13 Temmuz 1969 tarihinde, Sovyet teknisyenleri, Ayın o andaki durumundan faydalanarak, Tuyuratam Baykonur kosmodromundan Luna 15 aracını uzaya göndermişlerdi. Bu uzay uçuşu, Apollo 11 aracının tarihi görevinin tamamile bir benzeri niteliğindeydi. İşin tuhaf tarafı şudur ki, Temmuz ayı başlangıçlarında, bazı Sovyet kaynakları, bir takım açıklamalar yaparak, bilimsel bir şekilde hesaplanmış konuları ortaya atmışlardı. Sovyetlerin açıklamasında, Baykonur teknisyenlerinin Aya otomatik bir istasyon göndermeye hazırlandıklarından, bu aracın da Aya inerek oradaki topraktan örnekler alıp Arza göndereceğinden söz edilmekteydi. Bu uçuşun genel şekli, Apollo uçuşunun otomatik bir eşi idi ve Sovyet günlük gazetelerinden birisinde, tanınmış astronotik uzmanlarından Ari Sternfeld, uçuş hakkında bilgiler vermişti.

Apollo 11 uzay aracının mukadder hareket günü yaklaştığı sıralarda, Sovyetler, Amerika ile herhangi bir Aya gitme yarışına girişmek istediklerini belli etmek istemiyorlardı. Bununla beraber Sovyetler, Luna 15 aracını Amerikalılardan daha önce veya onlarla aynı zamanda uzaya göndermek için çabalar gösteriyorlardı.

17 Temmuzda, Luna 15 aracı, Arz ile Ay arasında 102 saatlik bir uçuştan sonra, Ay yörüngesine girmişti. Sovyetlerin bu işe genellikle tahsis ettikleri 84 saat yerine, bu uçuş 102 saat sürmüştü. Bu geciktirmekten amaç, Luna 15'in tamamiyle yeni bir tip Ay sondaj aracı olduğundan şüphe eden gözlemcilerin dikkatini çekmekti. Bu esnada, yeni bir olay başgösterdi ki bu da, Armstrong, Aldrin ve Collins adındaki astronotların Aya gidişleriydi. Kontrol merkezinin bulundugu Houston'da, teknisyenler Luna 15 ile yapılan irtibatın, Apollo 11 ile Arz arasındaki irtibatı bozmasından korkuyorlardı.

FRANK BORMAN müdahele ediyor.

Bu sıralarda Frank Borman, bâzı bilgiler edindiği Sovyetler Birliği gezisinden dönmüştü. Frank Borman, Sovyetler Bilimler Akademisi başkanı M.



Sovyetler, kendi uzay araçlarını kullandıktan sonra bile, ender olarak onları kamu oyuna açıklarlar. Bununla beraber, Luna 16 aracına dair bazı bilgiler veriyoruz.

1) Arza dönen küre-kapsül. 2) Elektrikli burgu sistemi. 3) Burgu kolu. 4) Yön tertibatı. 5) Yakıt deposu. 6) İniş motoru. 7) Aydan kalkış motoru. 8) Hizmet gören aletler kutusu. 9) Yön ve denge sağlayan tertibatın borusu. 10) Bu tertibatı besleyen yakıt deposu. 11) Servis modülü. 12) Anten.

Keldych'e telefon ediyor ve konu üzerine konuşuyor. Keldych cevaben ona, Luna 15 Ay çevresinde 48 saat dolaştıktan sonra geriye dönecek, diyor ve bu hususta teminat veriyor. Aynı günde, Milletlerarası Astronotik Federasyonunun 62 nci kongresine katılmış olan kosmonot G. T. Beregovoy, Luna 15'in Ay üzerindeki topraktan bir mikdar numuneler aldıktan sonra döneceği ihtimalini ortaya atmıştı ve bunda haklıydı. Şimdi biliyoruz ki, esasında Luna 15'in yapacağı bu görev, sonradan Luna 16 aracına verildi.

19 Temmuz 1969'dan itibaren, Luna 15 uzaydaki yörüngesini bir kaç defa değiştirdi. Apollo 11 ise, hep kendi yörüngesinde yoluna devam etti. Mizahçılar, bu durumdan faydalanarak, Time, Life ve Paris Match dergileri, Ayda yürüyecek ilk insanların fotoğraflarını aldırtmak için Luna 15 aracını kiralamışlardır, bile dediler.

Hiç beklenmediği bir sırada, Moskova 21 Temmuzda bir bildiri yayınlayarak, Luna 15 frenleme tertibatı motörünün ateşlenip faaliyete getirildiğini ve bunun saat 18.47'de yapıldığını haber verdi. Bundan sonrası malumdur: Luna 15, Ay çevresinde 52 tur yaptıktan sonra, saat 18.51' de ve saatte 480 kilometre bir hızla, Aydaki zemine çarparak, Apollo'nun bulunduğu yerden 800 kilometre ötede parçalanmıştı. Böylece, Luna 15'-in amacı gerçekleşmemişti. Amerikan astronotları ise, Ay toprağını Arza getiren ilk adamlar olmuşlardı. Çok zor ve karışık bir iş olmakla beraber, Aya otomat yerine insan göndermek prensipi öncülük kazanmıştı. Oysa buna karşılık, Baykonur merkezindeki Sovyet teknisyenleri, 14 aylık bir çalışma ve hazırlık yapıp, otomatik bir araçla yere Ay toprağı getirme tekniğini başarıya ulaştırdılar.

HAFİF MADENDEN DAHA HAFİF

Gerçekten kuşkusuz olan bu Sovyet başarısını nitelikleri ile ve gelişme safhalariyle inceleyip izleyebilmek için, Luna 16 aracının yapısını göz önüne getirmek gerektir. Luna 16'nın yapısında, hafif madenden yapılmış olan Apollo'ya benzer unsurlar vardır. Luna 16, 7 tondur, Apollo 11 tondur. Sovyetlerin bildirdiklerine göre, Luna 16'nın iniş tertibatı, sıvı yakıtla doldurulmuş dört yuvarlak depo ile bir borudan ibarettir. Aydan ayrılışını da bu unsur sağlamaktadır. Tertibatta, ana yakıt depolarına basınç vermek için özel yuvarlak küçük depocuklar vardır. Ayrıca, tertibata zayıf itişli motörler de konmuştur ki bunlar, uzayda uçuş esnasında araca yön vermek ve aracı denk tutmak için kullanılır. Bu motörler bir alıcı radyo ile koordine edilmiş olup, Arzdan gelen kumandaları almaktadır. Yönlemeye gelince, bunu Arzı, Güneşi ve en parlak yıldızları nirengi tutan bir alıcı sağlar.

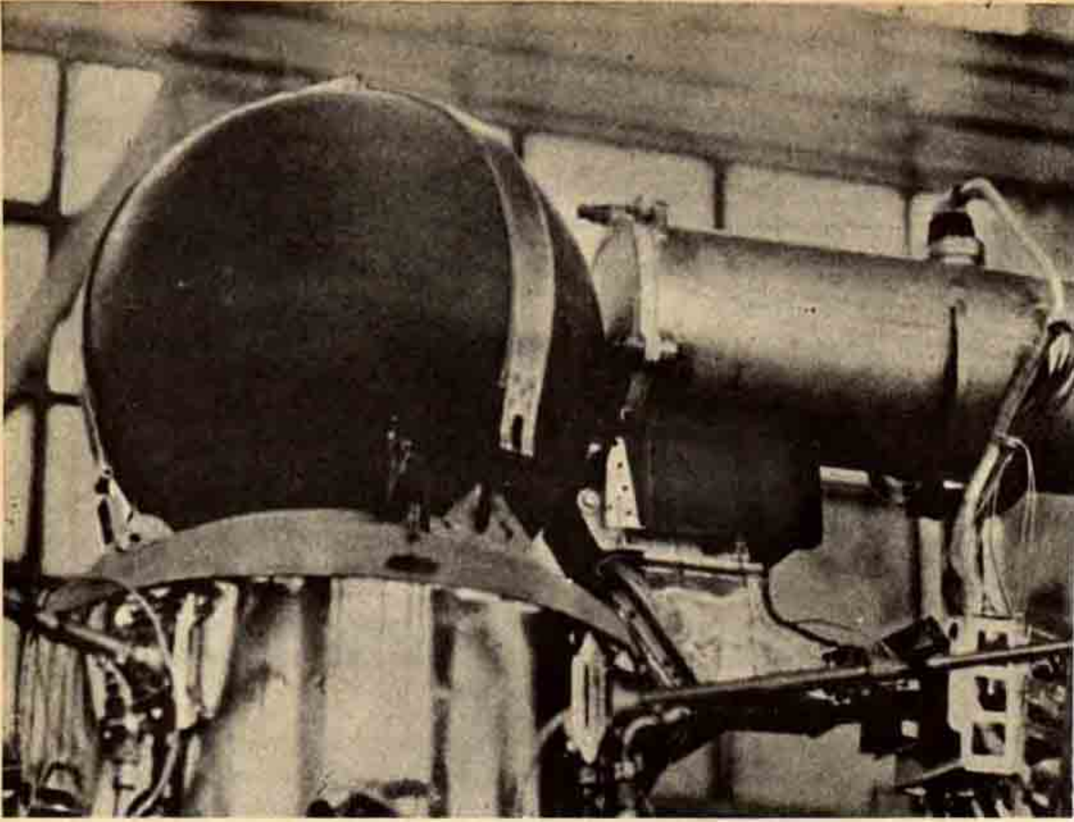
Gene bu tertibat içerisinde, özel bir cihaz

LUNA 16 HAKKINDA BİLGİLER

- *Aracın toplam kitlesi: 1.880 kilogram.*
- *Aya gitmeden önce Arza nazaran uzaklığı 212,2 kilometre. Meyil 51°30. Luna 16, 70 dakika uçuştan sonra bunu terk etmişti.*
- *14 Eylül saat 0.26'da birinci yörünge düzeltmesi yapıldı. Motör, 6,4 saniye yakıldı.*
- *Dairesel Ay yörüngesine girişi Aydan 110 kilometre uzaklıkta, 17 Eylülde ve Moskova saatiyle saat 2.38'de.*
- *Yörünge'de 15 kilometrelik bir alçalma görülmüştür.*
- *20 Eylül saat 6.06'da Aya iniş için hazırlıklar başlıyor. Saat 8.12'de iniş motörü ateşleniyor. Ay zeminine 20 metre kala, gerecin alçalış hızı saniyede 2,5 metredir. İniş, saat 8.18'de gerçekleşmiştir. Luna 16, önce hesap edilen noktanın' 1,5 kilometre yakınına indi.*
- *Ay toprağından örnekler toplandıktan sonra, Luna 16'nın Aydan kalkış motörü, 21 Eylül saat 10.43'de ateşlendirildi. O anda elde edilen hız saatte 2.708 kilometre idi.*
- *24 Eylül saat 4.50'de, Arzdan verilen komuta üzerine, kurtarılacak olan küre, araçtan ayrıldı. Küre, Arzın atmosferine girerken, 13.000 derecelik bir ısı ile etkilendi ve 350 g ivme ile karşılaştı. Birinci paraşüt Arzdan 14,5 kilometre yükseklikte açıldı, bu esnada hız saniyede 300 metreydi. Ana paraşüt ise, 11.000 metre yükseklikte açıldı. Saat 8.14'de kapsül küre, gözle izlenerek saat 8.26'da Arza inmiş oldu.*

vardır ki bu da, radyasyon ve sıcaklığı ölçer ve sonuçları düzenli bir surette Arza gönderir. Bir televizyon kamerası da, Ay toprağını burgu ile delen ve toprağı toplayan makine harekete geçmeden önce, zeminin resimlerini alıp Arza göndermişti. Bu resimler, hermetik olarak kapalı kapsüller içerisine konmuş bir durumda Arza ulaşmışlardı. Sovyetlerin söz konusu etmemelerine rağmen, çok muhtemeldir ki, bu tertibat içerisinde bir de Fransız yapısı bir Laser cihazı vardı ki bu da, Sud Aviation firmasınca yapılmış olup, geçen yıl Sovyetler Birliğine, uzay işbirliği anlaşması gereğince, verilmişti. Bir kaç ay önce Leningrad'taki «Kospar» kongresinde, Sovyetler bir Laser reflektörünü yıl sonundan önce yerleştirmeyi kabul ve vaad etmişlerdi. Eğer bu yapılmadıysa, o halde Baykonur teknisyenlerinin yıl sonlarında yeni bir Luna aracı atmalarını beklemelidir. Ayın uygun bir durumda bulunması takriben Aralık ayının 15'lerine raslayacak.

İniş tertibatının kaç ayaklı olduğu bilinmiyor. Bilinen bir şey varsa, o da ayakların amortisörlü olduğudur. Ayrıca, tertibatın kolları da vardır, elektrikle çalışan bir motör de, zemini 35 santimetre derinliğe dek delen burguyu işletmekte ve böylece, Ay zemini iç katından örnekler çıkarmaktadır. Teleskop biçiminde ayrı bir kol, Luna 16 aracından bir kaç metre uzaklara uzanabilmekte ve bu suretle, aracın frenleme borusundan çıkmış gazların dokunmadığı ve kirletmediği yerden toprak alabilmektedir. Yerden verilen kumanda ile, mafsallı bu kol, araca doğru çekilip bükülmekte ve topladığı toprak ve taşları kapsül içerisine dökmektedir.

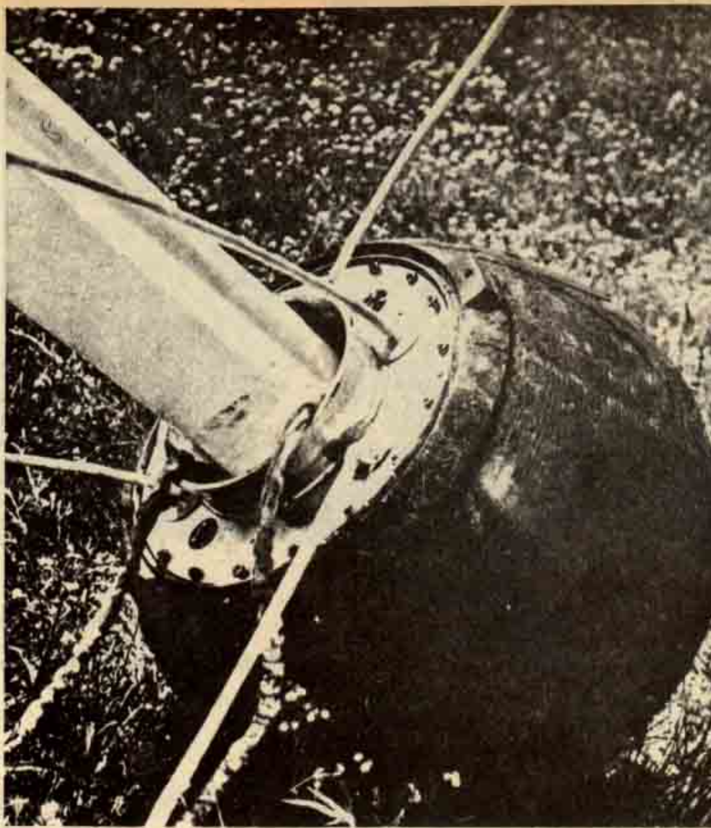


Luna 16, aynen Apollo'da olduğu gibi, bir kalkış tertibatına sahiptir ki bu da üç unsurdan yapılıdır. İki yuvarlak depolu motör ile zayif itişli ilave motörler, ki bunlar esasında araca yön vermek ve onu denk tutmak içindir, aynı zamanda, aracın Aydan ayrılıp dogruca Arza dönmesi için lâzım olan Ay çekiminden kurtulma gücünü sağlayabilecek hızı verebiliyorlar.

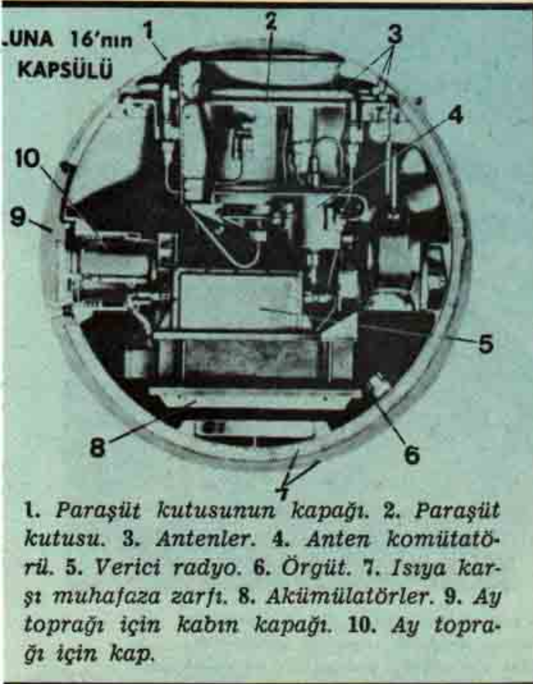
Apollo, Arza dönmek için, Arza iniş yerini ve zamanını uygulamalıdır ve bunu Aydan bildirmelidir. Atmosferin yoğun katlarına girmeden önce, elde kalan yakıt, aracın hızını kesmek için kullanılır.

Aracın servis şebekesinde, 183,6 MHz frekans ile çalışan bir alıcı-verici cihaz vardır ki bu da, teknisyenlere aracın hızı, aletlerin çalışma durumu, yön sistemi, bataryalar ve saire hakkında bilgiler gönderir. Cihaz, hermetik şekilde kapatılmış bir bölme içerisine yerleştirilmiştir. İçerdeki basınç ,760 mm civa sütununa eşittir. Sıcaklık 1 santigrattır ve bu da, aracın kendi ekseni üzerinde yavaş bir dönüşü ile sağlanmıştır. Kurtarma küresi, kalkış tertibatının üçüncü unsurunu teşkil etmektedir. Küre, Arzdan verilecek kumanda ile veya bordadaki elektronik beyinin isteğiyle çözülen çemberlerle bağlıdır. Üzeri, termik kaplamalıdır ki bu da, atmosfere giriş esnasında 13.000 santigrad'a dayanıklıdır. Bu ısıya dayanış, yerde ateş püsküren makinelerle önceden denenmiştir. Ay toprağı nümunelerini yerleştirmek için ayrı bir bölme vardır, eşantiyyon kapsülü buraya yerleştirilir, ve yerleştirildikten sonra, piroteknik bir tertibat yardımile bölme kapağı hermetik surette ve kaynak yapılarak kapatılır. Arz zeminine temas esnasında darbeden ezilip kırılmaması için özel surette incelenip yapılmıştır. Bu aynı zamanda suda yüzebilir, bunun için şişirme iki balonu vardır. Her halde bir de paraşüt kutusu vardır, ve ayrıca, aramayı ve bulmayı sağlayan bir verici ile, gece veya gündüz kapsülün yerini belli ettiren bir far vardır.

Kalkış tertibatının ağırlığı 400-500 kilogram kadardır ki bu da, Luna'nın taşıdığı faydalı yük niteliğindedir. Sovyetlerin dediklerine göre, yerine bir teleskop konabilir.



Ender sayılan bu fotoğrafik doküman üzerinde, Arza dönecek olan küre-kapsül üzerinde bükülü olan elektrikli burgu aletini görüyoruz. Burgu, Arzdan Aya gidişinde bu durumdaydı. Küre şeklindeki kapsül, servis modülüne çemberlerle bağlıdır.
Bu fotoğrafta da, küre-kapsülün yerde denendiği görülmektedir. Kapsüldeki antenler yardımile, Arza döndükten sonra helikopterler, kapsülü goniometrik kestirmelerle arayıp bulurlar. Kapsülün ağırlık merkezi, onun alt kısmındadır. Böylece antenler, daimi olarak yukarıya, göklere bakmaktadır. Eğer kapsül suya inerse, beyaza boyanmış iki şamandra onu su üzerinde tutar.



1. *Paraşüt kutusunun kapağı.* 2. *Paraşüt kutusu.* 3. *Antenler.* 4. *Anten komütatörü.* 5. *Verici radyo.* 6. *Örgüt.* 7. *Isıya karşı muhafaza zarfı.* 8. *Akümülatörler.* 9. *Ay toprağı için kabın kapağı.* 10. *Ay toprağı için kap.*

ATIŞ SİSTEMİ

Elimizde fazla bilgi bulunmadığı için, Luna'nın uzaya nasıl fırlatıldığını genel hatları ile anlatacağız. Luna 16, «Lance Proton» adı ile tanınan bir füze yardımiyle uzaya fırlatılmıştı. Bu füze, Sovyetlerce içerisinde insan olmayan Zond sınıfından Ay araçlarının atılışında kullanılmaktadır. Füzenin yüksekligi 41 metredir, sıvı yakıtla doldurulmuş birinci katı 1.485 tonluk bir itiş gücü sağlamaktadır ki bu da, Saturn V füzesinin yarı gücüne eşittir. Bununla beraber, sözü geçen füze, Sovyetlerin bugün en güçlü füzesi sayılmaktadır.

GÖRÜNÜŞTE ÖNEMSİZ BİR TEŞEBBÜS

Luna 16, ilân edilmeden sessizce 12 Eylülde, Kazakistanın Tuyuratam Baykonur kosmodromundan GMT saatiyle saat 7.43'te uzaya atılmıştı. Olaysız geçen bir uçuş esnasında araç 26 defa Dünya ile bağlantı kurmuş ve iki yerine, ancak bir kez yörünge düzeltmesi yapmıştı. Luna 16, 17 Eylülde Aydan 110 kilometrelik bir uzaklıkta dairesel bir Ay yörüngesine girmişti ki bu da ekvatöre nazaran 70 derecelik bir eğiklikle, 1 saat 59

Luna 16 aracı, Ay üzerinde bir diklik görünce, yükseliyor. Bir çukurluk görünce, alçalıyor. Düz yere rastlayınca, otomatik olarak onun üzerine oturuyor.

Ve bundan sonra, araca Arzdan kumanda ediliyor. Araç, burgu ile Ay zeminini eşiyor, toprak ve taş topluyor. Sonra, Aydan ayrılıyor. Arzdaki kumanda merkezinde, Luna 16'nın bir eş modeli vardır ki bu da idare eden operatörün yanındadır ve telekomand ile Aya verilen kumandaları aynen göstermektedir. Böylece operatör, verilen kumandaların Aydaki Luna 16 tarafından yerine getirilip getirilmediğini kontrol edebilmektedir.

Yerden verilen komuta ile, Aydaki Luna 16 arzcının Aydan kalkış tertibatı ateşlenmiş ve faaliyete geçirilmiştir. Arza dönüş yolu o kadar doğru hesaplanmıştı ki, her hangi bir düzeltmeye lüzum kalmamıştı. Böylece, araç Arzın atmosferine balestik bir giriş yapmıştı ve bu esnada, gelişen ısı 18.000 santigrad ve ivme ise 350 g dolayında idi.



Aydaki Bereket Denizinde Ruslar ufak bir delik açtılar.

dakikada katedilmekteydi. Eylül 18 ve 19'da, bir düzeltme sonucunda Luna 16 yeni bir yörüngeye girdi, bunun Aydan uzaklığı 106,15 km. eğikliği 71 derece ve tur müddeti 1 saat 54 dakika idi. Luna 16, işte bu yörüngesinden Aya iniş yaptı ve bunun için, iniş tertibatı motörünü çalıştırarak, tayin olunan zamanda ve tayin olunan yönde inişe geçmişti. Ay zeminine 600 metre kalınca, altimetrik bir radar, zemine nazaran motör itiş gücünü otomatik olarak ayarlıyordu. Böylece, Sovyet teknisyenlerinin otomatik iniş tertibatını yapmak ve düzenlemek yolundaki hayrete değer başarıları kendini göstermiş oldu. Ay zeminine 20 metre kala, her şey durduruldu, dengeyi sağlayan motör ise, 2 metre kalıncaya kadar çalıştı ve böylece, Aya dikkatli bir iniş gerçekleşmiş oldu. Bütün bu manevralar sırasında Dünyadan hiç bir müdahele yapılmamıştı. Luna 16 saat 8.18'de böylece Bereket Denizi denen yere inmiş bulunuyordu. İndiği noktanın selenosantrik koordinatları şöyledir : 0°41' enlem Güney - 56°18' boylam Doğu.

Dünyaya bağlantı için 68 seans yapılmıştı. Luna 16, Ay üzerinde 26 saat 25 dakika kalmıştı.

Onun Aya inişinden itibaren, uzmanlar vakit kaybetmemişlerdi. Onlar, uzay aracındaki bütün sistemleri kontroldan geçirmekle beraber, onun Arza nazaran durumunu her an izlemişlerdi. Aydaki zemin eşantiyyonlarının (örneklerinin) toplanışı, Arzdan telekomande olarak yapılmıştı. Televizyon kameralarının verdikleri resimler, teknisyenlere burgu faaliyetini doğru olarak yürütmek imkânını vermişti. Çok muhtemeldir ki, Dünyadan verilen komutaların yerine getirilip getirilmemesi, Luna 16 maketi üzerinde yerden kontrol edilmekteydi. Bu ince işi yürütmeye memur edilen teknisyen, yapılan işler hakkında bilgi edinmiş oluyordu. Elde edilen bütün bilgiler, Kırımdaki Evpatorya kosmik irtibat merkezinden alınıp yayınlanıyordu. Ay zeminini burgulayan elektrikli tertibat, hem dikeyine, hem yatayına çalışabilen nitelikteydi. Bu tertibat aynı zamanda, alınan örnekleri yüklemek görevini de yapıyordu.

Aydan ayrılış tertibatı, içerisindeki değerli yük ile 21 Eylül saat 10.43'de ateşlenip faaliyete getirildi. Luna 16 böylece, Apollo 11 veya Apollo 12'nin yapmış olduklarını, bu kez otomatik olarak yapmıştı. Aradaki fark şudur ki, Luna 16, Arza dönüş için Ay yörüngesi üzerinde Arz ile bir randevu yapmamıştı. Luna 16'nın Arza dönüşü için yörüngede her hangi bir düzeltmeye ihtiyaç görülmemişti, çünki hareket saati, yön tayini ve itici kuvvet gibi unsurlar, Sovyet bilginleri tarafından sahih olarak hesaplanmıştı. 22 Eylül saat 10'da, Luna 16 yer yüzünden 306.000 kilometre uzaklıkta bulunuyordu.

24 Eylülde, Arz atmosferine girişten önce, patlatılabilen civatalar, küreyi serbest bıraktılar. Saat 8.10'da, küre kapsül atmosferin yoğun katına girdi. Kürenin cidarları 13.00 derecelik bir ısının etkisinde kaldı. Bu esnadaki hız saniyede 11 kilometre idi. Saat 8.14'de, kürenin yeri radyo ile tesbit edilmişti. İnişi, gözetleyici ekip tarafından gözle görüldü. Yere 10 kilometre kala, kürenin paraşütleri açıldı. O andaki hızı 200 metre/saniye idi. Saat 8.26'da küre yere dokundu.

Astronotik tarihinde ilk defa olarak, tamamiyle otomatik olan bir araç, Arz üzerine başka bir dünyadan toprak getirmişti. Ruslar, böylece parlak bir surette hakimiyetlerini ve ortaya çıkardıkları ince araçların değerlerini dünyaya göstermişlerdi.

Ay toprağı kapsülü, küreden çıkarılarak, bir uçağa kondu ve Moskovadaki Bilimler Akademisi laboratuarına gönderildi ve bütün heyetce toplanmış bulunan Devlet Komisyonu üyeleri önünde açılmak üzere oraya getirildi.

Genellikle bu gibi işlerde yeterli derecede tedbirler alınmıyor ise de, esasında, böyle kapsüllerin bir kaç saat havasız bir hücrede sterilize edilmesi gerekir ve sonra da, kapsül nötr olan helium gazı ile doldurulur. Sonra tüp açılır ve Aydan gelen taş ve toprak ortaya çıkarılır. Luna 16'nın getirmiş olduğu taş ve toprak, ilk bakışta, Apollo ekibinin getirdiklerine benzemektedir. Tahlil sonuçlarının elimize geçmesi için her halde bir kaç ay beklemek ister.

Otomatizmin dikkate değer bu zaferinden ne gibi sonuçlar çıkarılmalıdır? Buradan üç ders alınabilir :

1) Otomatik araçlar, pilotlu araçlara nazaran daha az bir ağırlıkta olup, Aydan toprak getirmek, orada fotoğraf çekmek ve buna benzer görevleri pilotlu araçlar kadar yapabilirler. Aydan 30 kilogram toprak getirmek için Apolloyu fırlatan Saturn V füzesi, 145 ton kadar bir faydalı yüke sahipti. Halbuki, Lance Proton'da bu ancak 6-7 tondur.

2) Otomatik araçla görevler, pilotlulara nazaran 30-50 kat daha ucuzdur. Pilotlu araçlarda, ekibin yaşamasını sağlamak için, pahalı ve kompleks bir çok tertibata lüzum vardır ki otomatiklerde bunlara ihtiyaç kalmıyor. Böylece, faydalı yük olarak daha çok mikdarda bilimsel aletler araca alınabilir.

3) Otomatik araçlar, bir çok sebeplerle insanın henüz gidemediği gezegenlere gidip orada ölçmeler ve incelemeler yapabilirler. Çevre, basınç sıcaklık koşulları, radyasyonlar, uygun olmayan atmosfer ve çok büyük uzaklıklar, insanların oralara gitmesine engeldir. Sovyetlerin otomatik «Venera» araçları, Venüs gezegeninin atmosferi hakkında çok değerli bilgiler vermişlerdi ki bunu, teknolojik sebeplerle, her hangi bir astronotlar ekipi yapamazdı. Diyebiliriz ki, 1971 yılında Şubat ile Mart ayları arasında, Mars gezeğeninin müsait durum göstereceği sıralarda Ruslar gene Luna 16 tipindeki bir aracı Mars'a gönderip oradan hem toprak ve hem de atmosfer numunesi getirtebilirler. Aynı işi bir Amerikan ekipinin yapabilmesi için 1980 yılını beklemek gerektir.

Bununla beraber, otomatların sahip oldukları bütün avantajlara rağmen, makine hiç bir zaman insanın yerini tutamayacaktır. Aydan taş toplama işinde bile olsa, insanın gözü, zekâsı, düşünme kabiliyeti ve duruma, koşullara uyma nitelikleri, elbet makineni avantajlarından üstündür.

Science et Vie'den
Çeviren : Hüseyin TURGUT

Özel bir kemer ve dizbağı takmış olan bir top oyuncusuna ait olan bu küçük figür Meksikada yapılan kazılarda bulunmuştur. Atletlerin heykelleri genellikle elbiseleriyle beraber yapılırdı.



Tlachtli

BÜTÜN OYUNLARIN EN KIRICISI

Sharon ve Thomas Mckern

Eski Meksika dünyanın gördüğü en kırıcı oyunlardan birinin vatanıydı, yenilen takımın kaptanı oyundan sonra tanrılara kurban edilirdi.

Olimpiyat Futbol Yönetim Komisyonu 1970 Dünya futbol turnuvasının Meksikada yapılacağını ilân eder etmez, Meksikalılar büyük bir heyecan ve sevinçle sokaklara döküldüler ve gösteriler yaptılar. Futbol sonunda eski vatanına dönüyor, dediler.

Şimdiye kadar sanıldığı gibi futbol'un kökeni Avrupada değil, Meksikada idi. Burada Aztek'ler ve Maya'lar tarih öncesinin en renkli ve sert top oyununu yüzyıllarca oynamışlar ve bundan büyük bir zevk almışlardı. Eski İspanyol tarihsel vesikaları, Konkistador'ların, fatihlerin, Kızıl Derililerin bu ilginç oyununu ne kadar büyük bir heyecanla Avrupa'ya getirdiklerinden bahseder. Bugün birçok Meksikalı ve Amerika'lı arkeolog bu eski Amerikan oyununun, bugün oynadığımız futbolun ve öteki modern oyunlarımızın kurallarının yerleşmesi üzerinde büyük bir etkisi olduğunu kabul ederler.

Aztek'ler bu oyuna **tlachtli**, Maya'larda **pok-ta-pok** adını verirlerdi. Sert bir lastik topla, özenle parke taş döşenmiş sahalarda oynanan bu oldukça iddialı takım oyunu, İspanyalı fatihlerin karaya çıkmasından çok önce bütün Amerikan ülkelerine yayılmıştı. Oyunun dinsel bir karakteri de vardı, özel bir rituel ve kurban etme burada da kendini gösteriyordu. Fakat oyunun dünyasal tarafı da vardı ve bu, Orta Amerika'nın Kızıl Derilileri arasında büyük bir heyecan ve merak kaynağıydı. Belki bu, onun son derecede heyecanlı bir kumar oyunu ile beraber, hızlı geçen ilginç sahneleri ve yüksek fedakârlık ve riskleri kapsamasından ileri geliyordu.

İspanyollar Kolombus'un arkasından Amerika kıyılarına ayak basar basmaz, bu yerli sporun büyülü etkisi altında kaldılar. Onların en çok hoşuna giden şey o lastik toptu. Lastik o ana kadar Avrupalıların bilmediği bir şeydi. Avrupalı atletler içerisi tüylerle doldurulmuş veya şişirilmiş tulumların içine uydurulduğu, deriden yapılmış topları kullanırlardı. Fakat Amerikan yerlilerinin kullandığı top çok daha büyük, çapı 30 santimetre kadar, ve daha ağırdı; buna rağmen Avrupalılarınkinden çok daha fazla zıplıyordu. Kristof Kolomb bu toplardan en azından bir tane Avrupaya beraber getirmişti, yolculuk arkadaşları ise bavul ve sandıklarında daha yüzlercesi için yer bulabilmişlerdi. Eski Dünyada bu toplar ilk anda daha müthiş bir heyecan yaratmıştı.

Bununla beraber az sonra dikkat oyunun kendisine çevrildi, oyun Avrupadaki benzerleriyle kıyaslanamayacak kadar hızlı ve vahşice idi. Meksikada bu oyunu gören Cortes bundan o kadar hoşlanmıştı ki Şarl V'in sarayında imparatoru eğlendirmek için böyle bir kaç tlachtli yarışması terttiplemişti. Hatta geri gelen öteki istilâcılardan da bu ilginç Meksika sporu hakkında bilgi verebilecekler zamanın en çok aranılan adamları olmuşlardı. Onlar çoğu kez bu oyunların arkasından gelen insan kurban etme seremonilerinden de bahsediyorlar ve bu vahşiçe gelenekler birçok kimseleri bir taraftan şaşırtıyor, bir taraftan da eğlendiriyordu. Fakat onlar aynı zamanda yalnız dirsek kullanarak kalça ve dizleriyle topu saatlerce havada tutabilen çok becerikli Meksika atletlerinden de övgü ile bahsediyorlar ve bu topun

hiç bir zaman el ve ayaklara değemeyeceğini de anlatıyorlardı.

Yeni Dünya oyunlarını ve bunların kurallarını kapsayan listeler Avrupalı spor çevrelerinde kapışılıyordu. Meksikaya geçen sofu İspanyol papazları güya oyuncuları korumak maksadıyla bu oyunlara bir son vermeğe çalıştılar, fakat bunun asıl sebebi oyun sahalarının yerlilerin tapınaklarının yakınında ve onların birer parçası olmasıydı. 30-40 yıl içinde oyunlar ortadan kalktı ve o muazzam meydanlar birer harabe oldular ve sessizliğe gömüldüler.

Amerikan arkeolojisinin altın yılı sayılan XIX'uncu yüzyıla kadar tlachtli'den hiç bir şey duyulmadı. Eski eserlerinin bolluğu bakımından Orta Amerika arkeolojik bir cennetti ve arkeologlar da çekirge gibi bu bölgeye üşüştüler. Kral mezarları ve dev gibi piramitlerden sonra, ilk önce ortadan kaybolan Maya'ların ve yenilgiye ugramış Azteklerin bıraktıkları dinsel merasim merkezlerinin kırıntılarına yaklaştılar. Burada Meksikanın fethinden önceki devirlere ait dinsel hayatın bilinmeyen geniş tanıklarını meydana çıkardılar. Aynı zamanda onlar tarihden önceki eylemlerin daha az anlamlı özelliklerinin belirtilerini de buldular, parke taşlarla örülmüş geniş top oyun meydanları, eski lastik toplar ve yerlileri oyun oynarken gösteren figürler ve duvar resimleri. Modern arkeologlar Meksika, Orta Amerika ve Güneybatı Amerikada tam anlamında yüzlerce eski meydanı kazarak yer yüzüne çıkardılar. Tanınmış arkeolog Dr. Quade'in görüşüne göre asıl «yeniden yapılması» gereken meydanlar değil, oyunun kendisidir. Niteliği bakımından hem kutsal, hem dünyasal olan bir eylem, Orta Amerikan top oyunu Kolombus'dan önceki Kızıl Derililerin günlük yaşantılarına çok değerli bir ışık tutabilir.

«Harabeler ve eski sanat eserleri yalnız amaca yönelen araçlardır, onlardan tarihden önceki insanların günlük yaşantı ve eylemlerinin yeniden ortaya çıkmasına, rekonstrüksiyonuna, yarayacak şekilde faydalanılmazsa, onlar insanların merakını uyandıran ilginç, fakat faydasız taş parçalarından başka bir şey olamazlar».

Dr. Quade'e göre, tlachtli'ye karşı zamanımızda uyanan ilgi bugünün dört bir tarafa saldıran arkeolojisinde oluşan değişik bilimsel disiplinler arasındaki tipik bir ruhdan ileri gelmektedir. Eski bilginler delilleri yalnız kazma, kürekle bularak memnun olabilirlerdi. Fakat bugün mümkün olan her yerde arkeologlar bulgularını tarihsel ve etnolojik kaynaklarla tamamlıyor ve böylece kazılardan elde edilen bilgileri daha kuvvetlendiriyor ve genişletiyorlar. Örneğin tlachtli'yi yeniden ortaya koyarken arkeologlar Meksika'nın kuzey batı bölgelerinde hâlâ yaşamakta olan oyunun dejenere olmuş basit bir şeklinden faydalandılar; öyle mükemmel oyun sahaları olmadan oynanmasına rağmen bu oyun, eski Azteklerin oynadıkları tlachtli'nin prensiplerinden birçoğunu içine almıştı.

Fakat tlachtli'yi yeniden ortaya çıkarmak için arkeologlar asıl tarihçilerle işbirliği yaptılar. İspanyol papaz ve tarihçilerinin yazdığı onbeşinci ve onaltıncı yüzyıl tarih kitapları, yüzlerce yıl önce Meksikada oynanan bu oyunun biricik görgü tanıklarıydı.

İspanyol tarihsel kayıtlarına göre, bu spor halk arasında o kadar yayılmıştı ki Orta Amerikanın bir parça tanınmış her şehrinde hiç olmazsa bir tek meydan vardı; hatta bazı daha büyükçe şehirler bunların 15'ine sahip olmakla övünebilirlerdi. Meydanlar yüksek duvarlarla çevrilmişti, duvarlarda oyulmuş resimler vardı ve muazzam şeylerdi. Çoğu 45-50 metre kadar uzun 15-20 metre kadar genişti, bununla beraber Yucatan devletindeki Chichén Itza'daki esas oyun meydanı 4000 metrekareden büyüktü. Her takım 11 atletten meydana gelirdi ve bizde olduğu gibi orada da amatör ve profesyonel takımlar vardı. Oyuncular sahaya bu kırıcı oyuna hazırlıklı olarak çıkarlardı, diz ve dirsekleri kalın pamuklu yastıklarla kaplıydı, belleri (diyaframları) kalın deri veya örülmüş sazlardan yapılmış kuşaklarla korunurdu. İspanyol kayıtlarının bu koruyucu kıyafet hakkında verdikleri bilgiler, sonradan birçok kazı yerlerinde bol miktarda bulunan bin yıllık çömleklerin üzerindeki figürlerle de doğrulanmış oldu. Aynı kazılardan ağır taş boyunduruk ve tokaçlar da çıktı ki, ilk bakışta bunların topa daha kuvvetle vurulması için kullanılmış olduğu sanıldı. Fakat bunların üzerinde o kadar ince oymalar vardı ve o kadar ince ve çabuk kırılabilir cinsten şeylerdiki, bunların asıl oyun sırasında kullanılmasına imkân yoktu. Bunlar herhalde dinsel seremoniler esnasındaki temsilî oyunlarda kullanılmaktaydı.

«As» atletlerin halk arasında büyük itibarları vardı, fakat onlar şöhretlerinin bu en üst basamagında pek uzun zaman kalamazlardı. Tlachtli oyunları çok hızlı ve bir an içinde duracak şekilde oynandığından yaralananların sayısı daima çoktu. Büyük bir hızla elen o ağır topa karşı diz-

lerin ve belin pamuk yastıklarla korunmasının bile pek değeri yoktu. Oyuncular oyunu kazanmak pahasına diz kapaklarının ve dirseklerinin devamlı bir surette ezilip parçalanmasına aldırış etmezlerdi. Eski İspanyol tanıkları oyunun bu sertlik ve kırıcılığından şaşırarak ve korku içinde bahsederler, bir tek turnuvada iki veya daha fazla oyuncunun yorgunluktan düşüp ölmesi adi olaylardan sayılırdı. Aynı zamanda tlachti ayrılmaz bir şekilde Tanrılara insan kurban edilmesiyle sıkı sıkıya bağlıydı. Oyunun sonunda kaybeden takımın kaptanı derhal, daima aç olan Meksika Tanrılarına kurban edilirdi. Chichén Itza'da bulunan altı kabartmada top oyuncularının kurban edilmek üzere başlarının kesildiği görülmektedir. Oyun sahasının yanı başında «Tzompanli» bulunmaktadır, bu dört bir tarafı sırıklar üzerine asılmış insan kafalarına ait oyma kabartma resimlerle süslenmiş duvarlarla kaplı yüksekçe bir düzlüktü. Orta Meksika'da bu gibi duvarlar kurban edilen oyuncuların kafa taslarının asılması için kullanılırdı; oyunu kaybetmiş oyuncuların son istirahat yerlerinin «Tzompanli» olduğu tahmin edilebilir.

Kayıtlara göre, bir tlachli takımı, sayı kazanmak için topu meydanın duvarlarından hızlı ve becerikli manevralarla o şekilde dışarıya çıkarmayı veya öyle büyük bir şiddetle karşı oyuncuların arasından geçirmeye çalışırdıki, hasım taraf topu bir daha geriye atmayı başaramasın. Birçok sahalarda 4 metre yükseklikteki yan duvarların tam ortasında düşey şekilde konulmuş taştan halkalar vardır ki, bunlar da başka bir sayı yapma imkânını sağlamaktaydı. Burada amaç topu bu halkanın içinden geçirmekti, bu pek basit bir gol değildi, çünkü bunu yapmak için ağır topa elle veya ayakla değmek oyun kurallarınca yasak edilmişti. Fakat buna takımlardan biri muvaffak olur olmaz, bu o ana kadar kazanılmış bütün sayıların silinmesine ve oyunun bitmesine sebep olurdu. Bu güç işi başaran oyuncu seyircilerden istediği her türlü mücevher veya giyim eşyasını toplamak yetkisine sahipti, tabiî topun taş halkadan geçtiğini görenlerin «stadyum» kapısından çıkmak için ne kadar telâşlanacakları ve acele edecekleri tahmin edilebilir.

Her oyunu çok yüksek paralarla oynanan bir kumar izlerdi. Kızıl Derili hükûmdarlar altınları, esirleri ve hatta bütün krallıkları ile bahse girişirlerdi; daha aşağı mevkilerde bulunan, fakat onlar kadar heyecanlı ve hevesli birer seyirci olar başkaları da bir tek oyunun sonucu için evlerini, elbiselerini, tarlalarını hatta çocuklarının hayatını bahse koyarlardı. Bir taraftan da kazanmaları halinde Tanrılara bol adaklar adanırdı. Yüksek bahislere girişenler dogrudan doğruya topa bile dua ederlerdi. Çoğu kez «Quetzalcoatl» gibi Tanrılara, ki bunların kendilerinin bile bir şeytan atlet olduğu söylenirdi, çok ateşli bir bahis sahibi yararına müdahale etmesi için yalvarılırdı.

Sonradan tamamlanan ve yeniden yerlerine konulan duvar tezyinatı, frezleri, kayıtlardaki bu bilgileri doğrulamakta ve Orta Amerika Kızıl Derilileri arasındaki top oyununun önemini meydana koymaktadır. Hiç bir bayram günü, panayır, veya merasim tlachtli'siz olamazdı. Aztek ve Maya sanatçıları için ise bu oyun sabit bir fikir halini almıştı. Dış ve iç duvarların çoğunda tlachtli sahnelerinin resimleri yer alırdı. Elimize geçen ve sayısı çok az olan Meksika kitaplarındaki hiyerolif kayıtlar oyun, oyuncular ve atlet Tanrılarına ait bilgilerle doludur. Spor, hayatın öteki özelliklerinin de içine girmektedir.

Dr. Quade, halkın bir boş zaman meşgalesi olmasından başka, Orta Amerika top oyunu aynı zamanda komşu kabileler arasındaki anlaşmazlıkları savaşa baş vurulmadan yatıştıran bir araç olarak kabul edilmelidir, demektedir. Buna ek olarak yüksek kumar da servetin yeniden dağılımını, esirlerin kaderini ve bütün krallıkların sahipliğini veya refahını düzenlemekteydi. Birçok maçlar kutsal sayılırdı ve sonuçları papazların gelecek hakkında kehanette bulunmalarına imkân verir ve böylece dinsel, sosyal ve ekonomik sorunlara dair daha uygun çözümler bulunmasını sağlardı. Oyunların sonunda ise, Tanrıları teskin etmek için lüzumlu olan insanî kurban adaylarının sürekli bir listesi elde edilmiş olurdu. Bunların sonucu olarak da sosyal hayatta bir hareketlilik meydana gelirdi, as atletler, kökenleri ne olursa olsun, sosyetede önemli bir yer işgal ederler ve gerek halk ve gerek hükümdarlar arasında büyük bir itibara sahip olurlardı. Uzakta bulunan çok sayıda küçük şehir veya kasaba merkez devletlerine lastik toplar göndermek suretiyle vergilerini öderler ve böylece devletin ekonomik temelini desteklerlerdi. Bu toplar aynı zamanda çok değerli ticaret matai sayılırlar ve birbirinden uzak gruplar arasında geniş temasların sağlanmasını ve anlaşmaların yapılmasını teşvik ederlerdi. Arkeolojinin, tarihden önceki insanları bireyler olarak tanımak için bir araç olduğuna inanan Dr. Quade için bu gibi hayret verici bilgiler çok ilginçtir. «Ben top oyunu sahasının mimarisine pek önem vermem, beni ilgilendiren onu doldu-

ran insanlar, maçı kazanamadığı zaman ölüme mahkûm olan oyuncular, oyun için bahse girerek kaybeden Kızıl Derili; bu, yüzyıllardan beri sürüp gelen oyunun şimdiye kadar hayatında buna benzer bir şey görmemiş olan İspanyol istilacıları üzerinde yaptığı etkidir». Dr. Quade bu eski Amerikan oyununun Avrupa spor uygulamaları üzerine olan etkisi üzerinde durmayı pek sevmektedir. Tlachtli o devirdeki Avrupa oyunlarından tamamiyle başka bir şeydir. Avrupadaki top oyunları açıkça Yunan ve Roma prototiplerinin modeliydiler. Onlar bireysel beceri ve kontrola önem veriyorlar ve takım halinde beraber oynamaya değer vermiyorlardı. Çoğunlukla bunlarda oyuncu gol atacak değildi, ondan belirli bir ölçüde koşması, sıçraması isteniyordu. XV'inci yüzyıl Avrupasının oyunları ile bugünkü oyunlarımızın dogrudan doğruya hiç bir benzerliği yoktu.

Tlachtli'nin kurallarının doğrudan doğruya belirli bazı Avrupa oyunlarına girip girmediği açıkça iddia edilemez. Bununla beraber lastik topun bulunuşunun Avrupa spor eyleminin niteliğini temelinden değiştirdiğinden şüphe edilemez. Bazı noktalarda ve bazı sebeplerden dolayı Eski Dünyanın modern oyunları bireysel beceriyi işbirlikçi takım eylemi yerine ihmal etmişlerdir. Dr. Quade bu değişikliğin yerli Amerikan top oyuncularıyla temastan sonra meydana geldiğini iddia etmektedir. Eğer Orta Amerikanın o çevik atletleri ve lastikten top şeklinde faydalandıkları o akıllıca buluşları olmasaydı, bugünkü futbol, rugbi, basketbol gibi takım halinde oynanan oyunlarımız da hiç bir zaman gelişemeyecekti, diyor Dr. Quade. Eğer bu düşünce doğru ise, tlachtli hiç bir zaman ölmemiş demektir; o Eski ve Yeni Dünya'da oynanan modern oyunlara olan etkisi sayesinde yaşamaya devam etmektedir. Bu yılda Meksiko'nun Aztek Stadyumunda tekrar vatanına dönmüştür, ki burası doğduğu yerden pek uzak sayılmaz. Burada 16 ulusun temsilcileri 1970 futbol şampiyonası ve Jules Rimet Kupası için yarışmışlardı.

Science Digest'ten

PASTÖR'ÜN BIRAKTIĞI BÜYÜK MİRAS

Mikrop avcılarının en büyük ve en eskilerinden olan Pasteur dünyaya ebedi bir miras bırakmıştır. Adına kurulmuş olan harikulade bir araştırma örgütü dünyanın her köşesinde ölüm ve hastalıkla mücadele eder.

J. D. RATCLIFF



Dört yıl önce, Arjantin'de La Plata'da bir restoranda yüzlerce müşteriye verilen salatanın sosundaki toksinler «botulism» denilen tehlikeli bir yemek zehirlenmesine yol açtı. Bunu izleyen 30 ölüm vakası üzerine, kenti korku bürüdü. Derhal Paris'de bir laboratuvara baş vuruldu. Daha 24 saat geçmemişti ki, yüzlerce ampul aşı Atlantik üzerinden yola çıkarılmıştı. Zamanında alınan bu tedbir zehirlenen diğer hastaların hayatını kurtardı.

Madagaskar'da bir şeker tarlasında ani bir hıyarcıklı veba salgını patlak verdi. Buraya da yine Paris'deki aynı laboratuvarın 21 gezici ekibinden biri gönderildi. Bölgeyi kordon altına alan ekip hastalığa yakalanmamış olanları aşıladı, hastalara da sülfa ve streptomisin vererek salgını durdurdu.

Çiftçilerin yıllardan beri, yüzde 50-90 ölüm tehlikesi olan ve su yoluyla yayılan kolera tehditi altında yaşadıkları Güney Vietnam'da bir düzine insan öldü. Paris laboratuvarına bağlı diğer bir ekip, bu defa Saygon'dan hareketle derhal salgın tehlikesini durdurdu.

Bugün yeryüzünde milyonlarca insan hayatlarını Paris'deki Pasteur Enstitüsüne borçludur. 1888 yılında, buluşların üniversite laboratuvarlarında, hiç bir esasa dayanmadan gelişi güzel araştırmacıların kişisel çabalarına dayandığı bir

sırada, Pasteur Enstitüsü bilimsel tıp devrinin öncülüğünü yapıyor, eğitim görmüş ekipler ile öldürücü hastalıklara bir plan çerçevesinde hücum ediyordu. Geçen 73 yıl içinde bu enstitü insanlığa yeni ilâçlar ve aşılar yağdırmıştı.

MİKROP AVCISI. 1885 yılına kadar, ufak tefek, sivri sakallı, ve bir bacağı hafifçe aksayan Louis Pasteur, bilim dünyası dışında hemen hiç tanınmıyordu. Evvelce mikroplar görülmüş ve tasvir edilmişti, ancak onların iyi ve kötü alandaki korkunç güçlerini ilk kavrayan pastöur olmuştu. Fermantasyon üzerine yazmış olduğu eserler bugün hâlâ şarap, bira ve sirke endüstrilerinin temel kitaplarıdır. Bulaşıcılığın büyük korku saçtığı bir devirde aseptik cerrahinin temelini atmıştır. Sütü pastörize etmeğe adım atmış ve böylelikle milyonlarca çocuğu kemik tüberkülozu felâketinden kurtarmıştır.

TAVŞANLAR VE KUDUZ. Bu defa da Pasteur yeni bir işe başladı. Ulm sokağındaki küçük laboratuvarında kuduz hastalığı üzerine çalışmağa koyuldu. Bu, öylesine tehlikeli bir hastalıktı ki, tıp tarihinde o güne dek buna yakalanan hiç kimse sağ kurtulamamıştı. Pasteur'ün düşüncesine göre kuduz virüsü yeterince zayıflatılırsa koruyucu bir aşı olarak kullanılabilir ve vücudun kuvvetli, öldürücü virüslere karşı koymasını sağlayabilirdi.

Pasteur hayatı pahasına, cam bir tüple kuduz köpeklerin köpüren ağızlarından emdiği tükürüğü tavşanlara aşıladı. Tavşanlarda hastalık şiddetini gösterince, kuduz virüsünün ana hedefi olan omur iliklerini çıkarıp aldı. Bu ölü omur ilikleri asıp kurumağa bıraktı. Böylece virüsü, artık güçsüz bir hale gelecek şekilde zayıflatacaktı. Hayvanlar üzerinde yaptığı deneyler Pasteur'ün tahminini kanıtladı. Omur ilikden, 14 gün sonra elde edilen emülziyon artık bu deney hayvanlarında kuduz hastalığı yaratmıyor, aksine onları kuduza karşı koruyordu.

Bu emülziyon acaba insanlarda da aynı koruyucu etkiyi sağlıyabilecek miydi? Pasteur 6 Temmuz 1885 tarihinde bu hayati soruyu cevaplandırma fırsatını buldu.

Joseph Meister adında, dokuz yaşında bir oğlan çocuğunu kuduz bir köpek 14 yerinden ısırmıştı, çocuk büyük bir ihtimalle ölüme mahkumdu. Buna ragmen Pasteur, eğer bu çocuğu aşılar da başarı sağlayamazsa meslekdaşlarının kendisini cinayetle suçlayacaklarından emindi.

Pasteur büyük bir tereddüt ile hasta çocuğa, 14 günlük tavşan omuriliğinden elde edilen emülziyonu aşıladı. Ertesi gün 13 günlük omurilikten, daha yüksek bir doz aşılandı. Tedavi bir süre devam etti. En sonunda çocuğa hemen bir gün önce ölmüş bir tavşandan alınan aşı verildi. Vücud öylesine dayanıklılık kazanmıştı ki, esasen öldürücü olan bu sonuncu iğne dahi hiç bir tepki yaratmadı. Artık çocuk kurtulmuştu.

Huber büyük heyecan yaratarak yayıldı. Bir sürü ısırılmış insan kurtuluş ümidi ile Ulm sokağındaki küçük laboratuvara üşüştü. Bunların arasında iki hafta önce bir kurt tarafından ısırılmış olan 19 Rus köylüsü de bulunuyordu. Bildikleri tek Fransızca kelime «Pasteur» idi. Hastalığı aldıklarından beri çok zaman geçmiş olduğu için Pasteur'ün bu köylüleri kurtarma ümidi pek zayıftı. Buna rağmen denedi ve 16 sı kurtuldu.

YAŞASIN PASTEUR. O güne dek başarıya halk arasında böylesine bir ilgi ve heyecan yaratmamıştı. Bu duygular ile bütün dünyada kendiliğinden bir hareket başladı. Pasteur'ün özel bir araştırma enstitüsü olmalıydı. Okul talebeleri gönüllerinden kopanı verdi. İtalya'da bir Milano gazetesi okurlarından 1200 dolar topladı. Rus çarı III. Alexander 20,000 dolar gönderdi. Brezilya imparatoru ve Osmanlı padişahı da yardımda bulundular. Dutot sokağında büyük bir kâgir bina yükselmeğe başladı. Sonradan bu sokağa Pasteur'ün yanında yetişen büyüklerden Roux'nun adı verildi.

Pasteur'ün şerefine 14 Kasım 1888 de tertiplenen, Fransız Cumhurbaşkanı ve diğer büyüklerin de bulunduğu bir toplantıda Pasteur öylesine duygulanmıştı ki, göz yaşlarını tutamayınca nutkunu oglu okumak zorunda kaldı.

HASTALIK SINIR TANIMAZ. Sıhhatini kaybetmeğe başladığı halde Pasteur'ün kafasında bir sürü düşünce vardı. Dünyanın tecrübeli araştırmacılara şiddetle ihtiyacı olduğu için Enstitü bir eğitim merkezi olacaktı. Serum ve aşıları imal edecek ilâç fabrikaları olmadığı için bu işi de Enstitü yapacaktı. Hastalık uluslararası bir sınır tanımadığı için Pasteur Enstitüsü elemanları hastalıklarla her yerde savaşacaklardı.

Pasteur azalmakta olan enerjisine rağmen kabiliyetli arkadaşlarının çalışmalarına yön verdi. Albert Calmette Saygon'a giderek kuduz ve çiçek hastalıklarına karşı bir aşılama kampanyasını başlatacaktı. Alexandre Yersin hıyarcıklı veba ile savaşmak üzere Hong-Kong'a gidecekti (nitekim hastalığın nedeni olan mikrobu buldu ve koruyucu bir serum geliştirdi). Pierre Roux Paris'de kalacak ve çocuk hastalıklarının en kor-

kuncu olan difteri ile uğraşacaktı.

Pasteur, enstitüsünün büyük zaferlerinden ancak ilkini görebildi. 1894 yılında, yani Pasteur'ün ölümünden bir yıl önce, Roux bir difteri antitoksinini hazırladı. Çocuk Hastahanesinde difteriye yakalanmış hastaları iki gruba ayırdı. Bir gruba hiç antitoksin verilmedi, ancak o günün olanakları içinde en iyi bir şekilde bakım sağlandı. Diğer grup ise yeni şekilde tedavi gördü. Eski usul ile tedavi edilen 520 çocuğun yüzde 60'ı öldü. Roux'nun antitoksini verilmiş olan 488 çocuğun yalnız yüzde 25'i öldü. İşte bu korkunç hastalığı yenme olanağı ortaya çıkmıştı.

T. B.'den TİFÜS'e. Yıllar geçtikçe Pasteur Enstitüsü dünyanın en verimli tıbbî araştırma laboratuvarı olarak isim yaptı. Enstitünün en büyük başarılarından biri tüberkülozu önleyici BCG aşısıdır (iki Pasteur araştırmacısının adlarına izafeten, bacillus Calmette-Guérin). Bütün dünyada 200 milyondan fazla insana bu aşı yapılmıştır. Aşının II. Dünya Savaşından sonra Avrupa'yı kasıp kavuran T. B. salgınının önlenmesinde büyük rolü olmuştur. Pasteur araştırmacıları aynı zamanda ilk antihistamini ve adeleleri gevşetip, kasılmaları önleyerek karın ameliyatlarını kolaylaştıran ilk sentetik kürarı imal ettiler.

1930 yılı başlarında Almanya'da Gerhard Domagk, red-dye prontozilinin içinde harika bir mikrop öldürücü bularak hastalıkların kimyasal maddelerle tedavisi demek olan «chemotherapy» dünyasının kapılarını açtı. Dr. Jacques Tréfouël başkanlığında bir Pasteur ekibi, prontozil molekülünü alıp, bunun içinden tek bir parça halinde mikrop öldürücüyü ayırdı ki, bu güçlü sülfaların ilki olan sülfanilamid idi. Aynı ekip, cüzzama karşı o güne dek kullanılan silahların en etkeninin, aralarında kimyasal ilişki olan sülfonlarda bulunduğunu keşfetti.

Tarih boyunca, tifüs hastalığı ölüm saçarak savaşların dostu olmuştu; hastalık bitlerle yayılıyor ve korkunç insan kalabalığı ve kötü sağlık şartları içinde hızla gelişiyordu. II. Dünya Savaşı arifesinde, araştırma çalışmalarına uzun bir ara verildiği sırada, Pasteur Enstitüsünden Dr. Paul Giroud tifüs aşısını buldu. Savaş süresince Uluslararası Kızıl Haç Örgütü tarafından savaş mahkûmlarının bulunduğu kamplara ve diğer tehlikeli bölgelere 7 milyon dozdan fazla aşı dağıtıldı. Böylilikle Avrupa modern çağın büyük felâketlerinden biri olabilecek bir durumdan kurtuldu.

Bir yandan A.B.D.'de Jonas Salk adlı bir doktor polio aşısı konusunda çalışmalarını sürdürürken, diğer taraftan Paris'de Pasteur Enstitüsünden Dr. Pierre Lepine de aynı paralel üzerindeydi. Her ikisi de etken önleyiciler buldular. Dünya üzerinde milyonlarca çocuk Lépine'in polio aşısı ile korundu.

Pasteur Enstitüsü, bulgularını uygulamak işini mükemmel bir şekilde yürütmüştür. Laboratuvarları büyük ve küçük Antiller'de, Martinik'ten, Pasifik'de Noumea'a kadar bütün dünyayı bir zincir halinde sarmaktadır. Eski Fransız Batı Afrikasında bir sarı humma salgını sırasında gezici aşılama ekipleri öyle büyük başarı göstermişlerdir ki, 1953 yılından bu yana tek bir vak'aya rastlanmamıştır.

Bugünkü Pasteur Enstitüsü, kurucusunun Ulm sokağındaki küçük laboratuvarını çok gerilerde bırakmıştır. 2000 kadar personel Enstitünün Paris ve Garches çevrelerindeki binalarında ve bir o kadar kişi de gezici istasyonlarında çalışmaktadır. Pasteur bu enstitünün özerk kalması konusunda şiddetli israr etmişti. Bugün enstitünün 8 milyon dolarlık bütçesi, hiç bir hükümet tahsisatına dayanmaksızın, serum ve aşı satışlarından, bağışlardan, teberru fonlarından gelen paralarla beslenmektedir.

Büyük, son derece faal ve hareketli havasına rağmen Enstitü yine de eskinin bazı anılarını taşımaktadır. Bahçesinde küçük bir çocuğun, kuduz hastalığından ilk defa kurtarılıp ondan sonra Enstitünün kapıcılığını yapan Joseph Meister'in bronz bir heykeli bulunmaktadır. Pasteur'ün çok sevdiği enstitüsündeki dairesi, öldüğü zamanki haliyle, olduğu gibi muhafaza edilmektedir. Aletleri ve laboratuvar notları cam mahfazalar içinde teşhir edilmektedir. Louis Pasteur «insanlık tarihinde bir efsane» olarak anılmaktadır. Kurmuş olduğu enstitü de bu efsanenin ayrılmaz bir parçasıdır.

Reader's Digest'ten
Çeviren : Gülşen BİG

Okuyucularımıza,

3 ncü cilt çıkmıştır. 1-36 sayılara ait indeksle beraber fiatı 35 liradır. Yalnız cilt kapağı 3 lira ve indeks de 2 liradır. 1. ci ciltten elimizde kalmamıştır. 5. ci, 2. ci ve 4. cü sayıların da mevcudu kalmamıştır.

DUŞÜNMEK YA DA DÜŞÜNMEMEKTE DİRENMEK

BEKLEDİĞİMİZ FORMÜL

Dr. Herman AMATO

Çizgiler: **Ferruh DOĞAN**

Kırılmıyan Yelpaze. On sene garantili yelpazenin hikâyesini bilmiyen yok gibi: Bir iki salladan sonra yelpaze kırılınca, yelpazeci: «Tabii böyle kullanırsanız kırılır. Yelpazeyi düz tutup kafanızı saga sola sallıyacaktınız» demiş. Bunun gibi bizim buradaki yazılar da düşünmeyi garanti ediyor. Bir şartla, okurken yaprakları değil, kafanızın içini oynatacaksınız.

Kitaptan okuyarak da pekala araba kullanmasını öğrenebilirsiniz. Kitapla beraber arabaya binersiniz. Tarife göre kontak anahtarını çevirir, gaza basarsınız. Sonra yapacaklarınızı öğrenmek için bir yandan kitaba bakar ve aynı anda yolu gözlersiniz. Eğer yalnız direğe tosladınızsa hafif atlattınız demektir. Geçmiş olsun!

Şüphesiz çoğunuz bunun saçma olduğunu, araba kullanmanın uzun süren egzersizlerden sonra mümkün olduğunu bilir. Çoğumuzun iyi bilmediği şey kafayı kullanabilmek için çalışma ve egzersizin şart olduğu. Eğer yazıları istediğiniz derecede anlamamışsanız ne kendinizde ne de yazılarda kabahat bulun. «Kâfi derecede alıştırma yaptım mı?» diye sorun kendinize. Alıştırmalara verdiğiniz zaman araba kullanmıya veya dans öğrenmiye verdiğiniz zamanla kıyaslanabiliyor mu? Problemleri çözmeye yanaştınız mı? Yoksa bir iki denemeden sonra derhal mağlubiyeti mi kabul ettiniz?

İşte beklediğimiz formül. Bu formül son derece önemlidir. Karşınıza çıktığı anda, korkudan kendisine bakmadan sayfayı çevirmek alışkanlığınız olmasa ne kadar sık karşınıza çıktığına şaşıp kalacaksınız. Zar oyunlarından başlayın at yarışlarına geçin, ya da doğumla ilgili hesaplar yapın, iş hayatınıza da uygulayın, bunlar yetmedi ise bir karışım içerisindeki maddeler nasıl birbirinden ayrılır? diye sorun, hep o formülü karşınızda bulacaksınız. Ünlem işaretleriyle çevrili olması bir yana, son derece sevimli bir formüldür. Eğer bakmıya cesaret ederseniz çok seveceksiniz. Zaten bütünü üç harften yapılmış p, n, r; bu harflerin anlamlarını kavradınız mı? sırtınız yere gelmez. Bilim ve Teknik sayı 35'teki problemleri gözden geçirin, 36 daki çözümlere bakın. Aynı problemler bu söylediğimiz formülle çözülebilir. Size bir anahtar verelim : 6 elde etme ihtimaline p, 6 dışında bir sayı elde etme ihtimaline (1 - p) diyelim. Atış adedine n, bu atışlarda 6 elde etme sayısına r diyelim, bunların yardımıyla bu formülü kendiniz bulmaya çalışın. Yapamadınızsa okumaya devam edin.

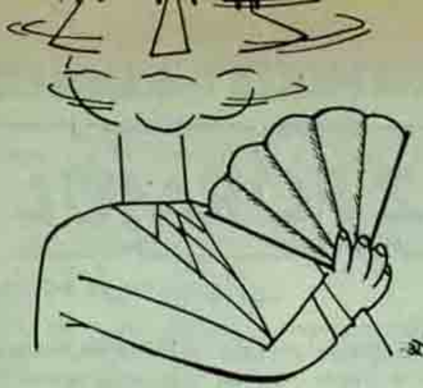
Gone sayı sistemleri. Önceki yazılarımızda (sayı 37 ve 38) bir çarpma kaidesi —aklınızdan çıkmasın diye— çeşitli sayı sistemleri örnek verilerek anlatılmıştı:

Her basamakta kullanılabilecek olan temel sayıları ayrı ayrı sayarsınız. Bunları birbirleriyle çarparsınız. Böylece bu basamaklar yardımıyle yazabileceğimiz bütün değişik sayıları hesaplarsınız. Bu karşımıza çıkabilecek bütün imkânların sayısını verir. Adi sayılarda, her basamakta 10 temel sayı kullanabildiğimiz için 2 basamak yardımıyla 100 değişik sayı yazabiliriz.

Zarın, paranın yüzlerinin sayıları çeşitli temel sayılı sistemler seçmemize imkân verir. Zar 6 lı, yazı-tura 2 li sisteme karşılıktır. Atış veya deneylerin sayısı yapılacak hesapta basamak adedini veriyordu. Örneğin zar 6 yüzlü olduğundan her basamakta 6 temel sayıdan birini kullanabiliyorduk. 5 atışta 5 basamaklı bir sayı elde ederiz. 6 lı sayı sisteminde 5 basamakla yazılabilecek bütün sayılar $(6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^5 =)$ 7776 kadardır. Temel sayı 6, basamak adedi (veya atış adedi) kadar defa yazılıp bunlar birbirleriyle çarpılıyor. Demek ki bir zarı 5 defa atsak bu 7776 durumdan biri muhakkak karşımıza çıkacaktır. Bu 7776 durumu ihtiva eden liste bir zarla 5 atışta gelebilecek bütün halleri kapsamaktadır. Bu haller tıpkı piyango biletlerinde olduğu gibi numaralarla gösterilebilir: Örnegin, 111654 sırasıyle 1,1,6, 5 ve 4 yazılı zar yüzlerinin 5 atışta karşımıza çıktığını gösterir.

Elimizdeki biletlerin bütün biletlere oranı, kazanma şansımız hakkında bilgi verir. Çıkabilecek bin durumu gösteren 1000 bilet içinden, 100 tanesi elimizde ise kazanma şansımız 100/1000 = 1/10 dur.

Problemlerde bizi ilgilendiren bilet adedi çoğu zaman doğrudan doğruya verilmez: Örneğin «bir zarla 5 atışta 2 defa 6 elde etmek istiyo-



Şekil 1. Garantili yelpaze değil garantili eğitim.

ruz» demekle, «1 den 6 ya kadar temel sayılarla yazılmış 5 basamaklı biletlerin içerisinde 2 adet 6 sı bulunanların (66532 de veya 63164 de olduğu gibi) sayısı nedir?» demek aynı şeydir.

Bu biletlerin adedini hesaplamak için her basamakta kaç temel sayı kullanabilceğimizi araştırmalıyız. İki basamağı ancak bir şekilde doldurabiliriz. Çünkü bu basamaklara 6'dan başka bir sayı yerleştiremeyiz. Diğer 3 basamakta 6'nın dışındaki (1 den 5 e kadar) 5 sayıyı kullanabildiğimizden bu basamaklar 5 değişik şekilde doldurulabilir. Böylece 2 adet 6 elde etmek şartımız yerine getirilmiş olur. Özetlersek iki basamakta birer ve üç basamakta beşer tmel sayı kullanıyoruz. Bunları çarparsak $1X1X5X5X5=1^2X5^3=125$ buluruz.

Unutulmaması gereken değişik sıralanmalar. Bu 125 örneğin, 66... (noktaların yerine 1 den 5 e kadar sayılar nöbetleşe gelebilir) şemasına göre yazılabilecek biletlerin adedidir. Yani baştaki 66 yı sabit tutar, geri kalan 3 basamağı 1 den 5 e kadar sayılarla nöbetleşe doldurursak, 66 ile başlıyan 125 değişik bilet elde ederiz. Birinci noktanın yeri 1 den 5 e kadar sayılarla 5 degişik şekilde doldurulabilir, böylece beş sayı elde ederiz. Bu beş sayının her birinden ikinci noktayı 5 farklı şekilde doldurarak 5 er sayı ve sonuç olarak 25 sayı elde ederiz. Gene bu 25 sayının 3 üncü noktalarını 5 er farklı şekilde doldurabileceğimizden, bunların hepsinden 125 sayı elde ederiz.

Oysa iki defa 6, değişik şemalarda elde edilebilir, 6.6.. örneğinde olduğu gibi. Bu örnekte birinci ve 3'ncü atışlarda 6 gelmiştir. 6 dışındaki basamaklar gene 5 er farklı şekilde doldurulabileceğinden buradaki durum da 125 bilet verir ($1X5X1X5X5 = 1^2 X 5^3 = 125$)

Aklımıza şu sual gelir: Bunlar gibi kaç değişik şema elde edebiliriz?

İki adet 6, 5 yere yerleşebildiğinden (5 basamağın yeri), bu beş yeri 2 şer, 2 şer değişik şekillerde seçerek 6 ları yerleştirebiliriz. O halde 5 içinden yapılan 2 li seçimlerin sayısı kadar değişik şemalar elde edebiliriz. Bu seçimlerin sayısını veren formülü biliyoruz. Biraz ilerde tekrar ispatlıyacağız :

$$\frac{n!}{r!(n-r)!} \quad n=5; \ r=2 \text{ yerine koyarsak}$$

$$\frac{5!}{2!X3!} = \frac{5X4X3X2X1}{(2X1) X (3X2X1)} = 10$$

Demek ki 5 basamağa (.....) 2 adet 6 yı şu 10 değişik şekilde yerleştirebiliriz : 66..., 6.6.., 6..6., 6...6, .66.., .6.6., .6..6, ..66., ..6.6, ...66.

Aranan ihtimal. O halde şartımızı dolduran bütün biletler 10 X 125 = 1250 dir. 1250 yi şu işlemlerle elde ettik 10X1X1X5X5X5. Bütün 5 zar atışında yapılabilecek durumları kapsıyan 7776 (= 6X6X6X6X6) bilet içinde şartımızı dolduran 1250 biletten birini elde etme ihtimali 1250/7776 dir. Biraz ileride vereceğimiz değişik bir hesap yolunun aynı işlemlerle neticeleneceğini görebilmeniz için bu oranı işlemler görülebilecek şekilde veriyoruz :

$$10 X \frac{1 X 1 X 5 X 5 X 5}{6 X 6 X 6 X 6 X 6}$$

Değişik bir hesap yolu ve formülün yarısı. Bu ihtimali şu şekilde hesapladık: Önce bir zarı 5 defa atarak elde edecegimiz bütün durumların kaç tane olduğuna baktık (6X6X6X6X6), sonra bunların içinde şartımızı dolduranların sayısını hesapladık (10X1X1X5X5X5). Sonunda bu iki sayıyı, şartımızı dolduranların nisbetini gösterecek şekilde oranladık. Aynı iş değişik bir sırada yapılabilirdi; işlemler gene aynı kalacağından sonuç değişmezdi : Her bir atış için ayrı ayrı zarın şartımızı dolduran ve bütün yüzlerini sayar ve bunları oranlardık. Böylece her atışın ihtimali ayrı ayrı hesaplanmış olurdu. Bunlar birbiriyle çarpılırdı. Ayrıca bizi ilgilendiren 6 yazılı yüz değişik sıralarda gelebileceğinden sonuç bu sıraların adedini veren ve seçim formülünden elde edilen 10 sayısı ile çarpılırdı. Böyle yapsaydık 2 defa elde ettiğimiz 1/6 yı ve 3 defa elde ettiğimiz 5/6 yı birbirleriyle ve değişik sıralanma adedi 10 ile çarpacaktık (10 X1/6 X1/6 X5/6 X5/6 X5/6). Bu hesaplanma tarzı basit ihtimallerin yardımıyla daha karışık durumları hesaplamıya imkân verir. Önceki yazılarımızda VE, VEYA bahisleri altında bunlardan uzun uzun bahsettik. 6 dışındaki 5 yüzün sayısı 5, zarın 6 yüzünden bizi ilgilendiren biri çıkarılarak elde edildiğinden 6-1 şeklinde dü-

şünülebilir ve 5/6 oranı şu şekilde yazılabilir.

$5/6 = (6\text{-}1)/6 = 6/6 - 1/6 = 1 - 1/6$.

Genel bir ifade elde etmek için 1/6'ya p dersek 5/6 yukarıdan anlaşılacağı üzere 1 — p şeklinde gösterilebilir. 1/6 yı 2 defa ve 5/6 yı 3 defa yazıp çarparak elde edebileceğimiz 1/6 X1/6 X5/6 X5/6 X5/6 = $(1/6)^2 \times (5/6)^3$ ifadesi ise genel olarak

$$p^2 \, (1\text{-}p)^3$$

şeklinde gösterilir. Eğer 5'e genel olarak n (buradaki 5 atış sayısını göstermektedir) ve 2'ye genel olarak (burada 2 elde etmek istediğimiz 2 adet 6 atışlarını göstermektedir) dersek 6 lar dışındaki 3 (= 5 — 2) atışın sayısını (n - r) şeklinde gösterebiliriz. Böylece formül daha da genel bir şekil alır.

$$p^r(1 - p)^{(n-r)}$$

Bunlar hatırlıyacagınız üzere VE halleridir. Çünkü gelmesini istediğimiz hallerin ihtimalleri birbirleriyle çarpılmıştır. Böylece formülün yarısını elde etmiş olduk. Diğer yarısı çeşitli sıralanmalara bağlı çeşitli VEYA ile ifade edilebilecek durumların sayısını hesaplamaya yarayan seçim formülüdür.

Formülün ikinci yarısı ve renkli elbiseli kızlar. Seçim formülünü hiç unutamıyacağınız bir şekilde anlatmak istiyoruz. 5 basamağa veya atışa verebileceğimiz sıra numaraları yerine daha cacip olsun diye 5 değişik renkli elbise giymiş kız koyalım. Bunlar 5X4X3X2X1 veya kısaca 5! farklı şekilde sıralanabilir. Aynı kız bir sırada kendi yanına gelemiyeceği için evvela 5 kızın her birinin yardımıyle 5 tane birli sıra elde edebiliriz. Bu beş birli sıranın her birinden dörder tane ikili sıra elde edebiliriz. Bu, her kızın yanına kendi dışındaki dört kızın nöbetleşe gelmesi ile olur. Böylece ikili sıralar 20 (=5X4) olur. Bu 20 ikili sıradan, bu sefer 3 kız nöbetleşe gelerek, 60 (=5X4X3) üçlü sıra, bu 60 üçlü sıradan, geri kalan iki kızın yardımıyle, 120 (=5X4X3X2) dörtlü sıra ve bu 120 dörtlü sıradan tek kızın eklenmesiyle sonunda gene 120 (= 5X4X3X2X1 = 5!) 5'li sıra elde ederiz. Kuralı öğrendik, unsurların sayısının yanına bir ünlem işareti koyduk mu o unsurlarla yapılabilecek sıra adetlerini buluruz. Ünlem işaretinin bir sayının yanına gelmesinin, 1 den o sayıya kadar olan rakamların çarpılacağı anlamına geldiğini belki de tekrarlamıya lüzum yok.

Düşten yapılmış bir köprü. Şimdi hayalimizde bu 120 adet beşli sırayı canlandırıp bunları askerlerin yaptığı sıralar gibi düşten yapılmış bir köprü üzerine dizelim. Köprüye önden bakınca yanyana sıralanmış 5 kızdan ibaret bir sıra ve yandan bakınca bunun benzeri 120 sıra göreceğiz. Soldan sağa 1 nci ve 2 nci kızları, bütün sıralarda yanlarındaki 3 kızdan ayıralım. Öyle ki arka arkaya dizilmiş 120 ikili ve gene arka arkaya dizilmiş 120 üçlü sıra elde edelim. Hayali bir emirle üçlü sıralar köprüden çekilip sis gibi dağılsınlar. Böylece 5 içinden 2 şer 2 şer seçilmiş kızlardan müteşekkil 120 sıra elde ederiz. Bu 120 sıra 5 üzerinden yapılabilecek bütün ikili seçimleri ihtiva eder. Bunun dogru olduğunu göstermek için 5 ten seçilmiş herhangi 2 kızın bu 120 sırada bulunacağını gösterelim. Bu iki kızın sağına geriye kalan 3 kızı koyarak bir beşli sıra elde edebiliriz. Bu yeni elde ettiğimiz sıra 5 kızdan yapılmış 120 sıradan biri ile çakışmalıdır. Çünkü 120 beşli sıra bu kızların yapabileceği bütün sıraları kapsamaktadır. Bütün diğer ikili seçimler için de aynı şekilde düşünebileceğimizden, 120 ikili sırada 5 ten yapılmış bütün ikili seçimlerin mevcut olduğunu kabul etmiye mecburuz.

Ancak şu mesele kalıyor: Herhangi bir seçim (örneğin kırmızı ve yeşil elbiseli iki kız) bu 120 ikili sırada kaçar defa tekrarlanıyor. Eğer herbir seçimin tekrarlandığı bu sayıyı bulur ve 120 yi buna bölersem, değişik seçimlerin adedini bulacağım.

İki kızın tekrar sayısını bulmak için garip bir yol. Bu tekrar sayısını bulmak için belirtilmiş iki kız aynı bölgede (örneğimizde sol baştaki bölge) kalmak şartıyle kaç değişik beşli sıra elde edebileceğimizi araştıralım. Çünkü bu iki kız değişik beşli sıralardan elde edilmiştir.

İki kız aynı bölgede kalmak şartıyle şu şekilde değişik beşli sıralar yapabiliriz:

1) İki kız bölgelerini değiştirmeden aralarında yer değiştirir. Böylece 2! = 2X1 = 2 adet ikili sıra elde edilir (Ünlem işaretini yerleştir-

Şekil 2. **Yalnız kitaptan okuyarak, hiç kafanızı yormadan, düşünmeyi öğrenebilirsiniz. Araba kullanmayı da herhalde kitaptan öğrendiniz.**



mekle sıra adedini bulacağımızı biraz önce söylemiştik).

2) Geriye kalan 3 kız kendi bölgelerinde kalarak aralarında yer değiştirebilirler. Böylece bunlardan da 3! = 3X2X1 = 6 sıra elde edilebilir.

3) Bu 2 (= 2!) adet ikili sıranın herbiri nin yanına 6 (= 3!) adet üçlü sırayı nöbetleşe getirerek 12 (=2X6 = 2!X3!) 12 adet beşli sıra elde ederiz.

Bu 12 beşli sırayı hayalden imâl edip düşten yapılmış köprünün altına yerleştiririz. Bu köprünün bölüm çizgisini temsil ettiğini hemen anladınız değil mi?

Demek ki köprünün üzerinde bulunan 120 (= 5!) ikili sırada her bir seçim 12 (= 2!X3!) defa tekrarlanıyor. Beşten yapılacak değişik ikili seçimlerin adedini bulmak için 120 (= 5!)'yi 12 (= 2!X3!) ye bölmek lâzımdır.

$$\frac{120}{12} = \frac{5!}{2! \times 3!}$$

Genel bir ifade elde etmek için 5'e n, 2'ye r dersek, 3 (=5-2) (n-r) şeklinde gösterilebilir. Yukardaki ifade şu genel şekli alır:

$$\frac{n!}{r! \times (n-r)!}$$

Aradığımız seçim formülünü bulduk. Pay'da n kızın yaptığı bütün sıralar yani n! ve paydada bunlardan r tanesinin ayrılması ile elde edilen r ve (n-r) adetteki kızların yapabileceği sıraların çarpımı vardır (r! X (n-r)!). Bilindiği gibi bu çarpım belirtilmiş r sayıdaki kızın, n kızdan yapılmış n! sıra içinde aynı bölgede kalmak şartiyle —seçim bölgesi— tekrarlanmalarının adedini verir.

Formülün tamamı. Formülün birinci yarısı belirli bir şemaya göre — 66 ... örneğinde olduğu gibi — şartımızın elde ediliş ihtimalini veriyordu. Değişik şemaların sayısını şimdi ispatladığımız seçim formülü ile bulduğumuzdan, bu ihtimali bu seçim formülü ile çarparak tam ihtimali veren formülü buluruz:

$$\frac{n!}{r!\,(n-r)!}\, p^{r}(1-p)^{(n-r)}$$

n'in iki kısma ayrılmasından elde edilen r ve (n-r) ifadelerinin hem paydada hem de üstler de bulunduğuna dikkat edin. Formülün birinci kısmı bir seçim formülü ikinci kısmı ise ihtimallerin çarpılmasını kısaltılmış bir halde ifade eden bir kısmıdır. Birinci kısım VEYA, ikinci kısım VE ile ifade edilen durumların ihtimallerini hesaplamıya yardım eder. p, ilgilendiğimiz olayın ihtimali, örneğimizde 6 elde etme ihtimali $(\frac{1}{b})$ (1 — p), ilgilendiğimiz olayın dışındaki olaylardan herhangi birini elde etme ihtimallerinin toplamış (örneğimizde 6 dışındaki 5 herhannin toplamı (örneğimizde 6 dışındakı 5 herhangi birini elde etmenin ihtimallerinin toplamı $\frac{5}{6}$) n, deney adeti (örneğimizde atış adedi 5)

r, n deney içinde istediğimiz olayın çıkmasını şart koydugumuz adet (örneğimizde 2). Yalnız bu formülü öğrenmek yetmez bunu çeşitli problemlere uygulamak alışkanlığını da kazanmak lâzımdır. İkinci yazımızda (Bilim ve Teknik sayı 33) bahsettiğimiz 245 sayfalık kitap bu formülü anlatmak için yazılmıştı.

Eğer anlamadınızsa üzülmeyin evvelki bahisleri tekrar tekrar okuyun ve bu formülün nerelerde geçtiğini araştırın, tüm formülü kavrayıncaya kadar.

PROBLEMLER

1) Beş kız ve beş erkekten yapılmış on kişilik bir gruptan kaç farklı şekilde ikili seçimler yapabilirsiniz?

2) 5 kız ve 5 erkek aralarında kaç farklı evli çift meydana getirebilir?

3) Üç kız ve 2 oğlandan ibaret 5 çocuklu aileler kaç farklı şekilde meydana gelebilir?

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN CEVAPLARI

1) Spor totoda 3 değişik doldurma şekli olduğundan, bütün yazılabilecek çeşitli haller 3^{13} tür. Şartımızı dolduran biletlerin 7 bölgesi ancak tek şekilde doldurulabilir. Kazanan tahminlere uygun olarak. Geriye kalan 6 bölge 2 şer şekilde doldurulabilir. Doğru tahminin dışındaki iki tahmin. Böylece $1^7 \times 2^6$ değişik bilet doldurabiliriz. Bu sayı ancak bir tek şemaya göre doldurulan biletlerin adedini verir. 13 den yapılabilecek 7 li seçimler kadar değişik şemalar vardır.

Bu seçimlerin adedi $\frac{13!}{7! \times 6!}$ kadardır. Şartımızı dolduran biletlerin sayısı $\frac{13!}{7! \times 6!} \cdot 1^7, 2^6$ olur. Bunu bütün biletlerin adedine bölersek yani 3^{13}'e, aradığımız 7 tutturma ihtimalini buluruz.

2) Türk alfabesinde 20 sessiz ve 8 sesli harf olduğundan, başta sessiz harf gelmek şartiyle 20 X 8 = 160 iki harfli hece yazabiliriz. Bu problem karma sayıların kullanılmasına örnektir. Burada 20 ve 8 temel sayı kullanılmaktadır.

Tanınmış Bilim Devlerinin Hayatı

PARACELSUS 1490-1541

Auriolus Theophrastus Bombastus Von Hohenheim

«Doktorun bir tek görevi vardır. O da hastasını iyi etmektir. Bunda muvaffak olursa, hangi yoldan bunu başarmış olmasının hiçbir önemi yoktur.»

Basel şehri ve Basel Üniversitesi çok kalıpçı bir yaşayışa sahipti. Halk, Allah ve Kilise korkusu içinde idi. Profesörler, kitaplarda gösterilen herşeyi kesinlikle doğru kabul ediyorlardı. Aristo ile Galen'in fikirlerinden hiç şüphe edilmiyor, doğruluğu araştırılmıyor, aksine kesin doğrular olarak kabul ediliyordu. Bu duruma bir etken, eğitim dilinin Latince olması idi. Almanca ilim ve felsefenin derinliklerine inebilecek, onların tartışılmasının yapılabileceği bir dil değildi. Halk ise latinceyi pek anlamıyor. Bu dilde tartışmalara giremiyordu.

1526 yılı yaz mevsiminde, Basel'de merakla meşhur bir doktorun gelmesi bekleniyordu. İnsanlar aralarında, bu adamın ne yenilikler getirebilecegini tartışıyorlardı. Tedavi usulü hakkındaki raporlarının ünü kendisinden önce Basel'e ulaşmıştı. O, mucizevi işler yapıyordu. Ya şeytanın emrinde çalışan birisi idi veya kendisini yaratan Tanrının büyük lutfuna uğramış ender insanlardandı. Dedikodular devam ederken, Paracelsus geldi. İlk bakışta çok kuvvetli, dayanılmaz bir adamdı. Başında kadife bir şapka vardı. Uzun saçları, canlılık dolu yüzünü çevreliyordu. Gözleri çok koyu ve derindi. Gayet geniş omuzlu, heybetli bir görünüşe sahipti. Yürüyüşünden, kendisinden emin, neyi, ne için yaptığını bilen bir insan olduğu anlaşılıyordu. Yanından sarkan kılıcı ve rüzgardan uçuşan pelerini ile büyük bir doktordan ziyade bir orta çağ şövalyesine benziyordu. Her hali ile mükemmel bir insandı. Profesörler ve şahrin ileri gelenleri hayretle ve hayranlıkla onu izliyorlardı. Paracelsus konuşmaya başladığı zaman dalgınlıklarından silkindiler. Sesi de çok etkili, büyüleyici, ahenkli ve dostane idi. Bu sesi ile Paracelsus dost ediniyor, toplumu arkasından sürüklüyor, kırmızı yanaklı Alman kızlarının yüreklerini hoplatıyor ve pek çok karışık durumda kendisini savunabiliyordu.

Bu özellikleri ile çalışma hayatında sıkıntı çekmiyordu. Bürosunda çok meşguldu. Henüz çok genç, 36 yaşında olmasına rağmen başarılı bir doktordu. Ayrıca sempatikliği nedeni ile de çok çabuk ve kolay dost ediniyordu. Bütün yetkililer ona destek oluyordu. Kısa zamanda herkesle dost oldu, kendini sevdirdi ve kabul ettirdi. Bunun sonucu Üniversitede ders vermesi istenildi. Bu konferansları Avrupanın eğitilmesi ve Tıp bilimi açılarından çok faydalı oluyordu.

Paracelsus üniversite kapısına konferanslarının ilanını bizzat asmıştı. Ancak bu ilan normal bir duyuru değildi. Kendisi bazı açıklamalarda bulunuyordu. İyi eğitilmiş, büyük adam, Auriolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, Galen'in ve Arap bilgini İbni Sina'nın fikirlerini tekrar etmiyordu. Kendi araştırmalarına ve çalışmalarına dayanarak hazırladığı doğa kitabından edindiği bilgileri aktaracaktı.

Bu küstahlık sayılabilecek duyuruyu o denli hazırlamıştıki, konferans salonu tıklım tıklım dolmuştu. Sonra, herkesi şaşırtarak Almanca olarak konferansa başladı. Bu inanılmayacak bir durumdu. Öğrenciler çok memnun oldular, fakat profesörler hayret ettiler, bu o zamana kadar alışılagelmemiş bir olaydı ve bu onlar için sadece bir başlangıç idi.

Paracelsus doktorlara ve aksi suratlı profesörlere hücum ederek konuşmasına başlamıştır. Kalıpçı insanlardan nefret ettiğini, onları küçümsedigini söylemiştir. Kitaplar ölü cisimlerdir. Doğa ise canlı idi, cazipti ve doğrularla doluydu. Kitapları yalnız yalanlar ve hatalar kaplamıştır. Kitap okuyanlar kendi kendilerini tatmin etmektedirler. Paracelsus, kendi açısından hiç kitap okumadığını, ancak diğer doktorların toplam bilgilerinden daha fazla bilgiye sahip olduğunu iddia etmiştir. Kendisini dinleyenlere Tıp ve Kimya konularında onların hayal bile edemedikleri hususları anlatmıştır.

İlk konferansından sonra kendisine gösterilen ilgi son derece artmış ve o zamanının büyük adamları sınıfına sokulmuştur.

Paracelsus etrafına, öğrencilerine empoze ettiği, profesörlerin kafalarını karıştırdığı bu bilgileri nereden ve nasıl elde etmişti? Doğal bir olayla, kalıtım yoluyla kendisine geçen zekâsın-

dan.

Babası çok iyi bir aileden gelmekte idi ve doktor olmak için eğitilmişti. Annesi ise Einsiedeln hastanesinin en başarılı hastabakıcısı idi. William Bombastus von Hohenheim, yani Paracelsus'un babası ile tanışıp evlenince görevinden ayrılmış ve bir doktor hanımı olarak evinde işlerine dalmıştı.

Böyle bir anne ve babadan, Paracelsus 1490 yılında İsviçre'nin Schwys kantonu, Einsiedeln şehrinde doğmuştu. Küçük yaşında babası ile birlikte tıp tahsil etmiştir. Babası eski bilgilere inanıyordu ve oğlundaki kendi kendine araştırma yapma kaabiliyetine sahip degildi.

Paracelsus 16 yaşına gelince, 20 sene sonra profesör olarak ders vereceği Basel üniversitesine öğrenci olarak girmişti. Henüz 16 yaşında olmasına rağmen okulun monotonluğu onu sıkmış ve ayrılmıştır. Oradan, J. Trithemius ile kimya çalıştığı, Sponheim'e gitmiştir. O sıralarda kimya bilimi henüz bilinmiyordu. Halen eski kimya, simya geçerli idi. Bütün laboratuarlarda amaç filozof taşını (Basit madenleri altına çevirebileceğine inanılan, ancak kimsenin bulamadığı büyülü bir taş) yaratabilmekti.

Paracelsus'un bu konuda ne düşündüğünü kimse bilmemektdir. Fakat o kimya ilminden bir şeyler öğrenmiş ve bunları bütün ömrü boyunca kullanmıştır. Bu meraklı çocuk Sponheim'da da Basel den daha fazla birşey bulamamıştır. O, doğayı derinlemesine araştırmak istiyordu. Kendisi araştırma yapabileceği, yeni birşeyler bulabileceği bir hayat istiyordu. O sıralarda böyle bir yaşantı Tirol madenlerinde bulunabilirdi. Bu madenler, zengin Fugger'lerin malıydı. Ailesinin forsu sayesinde Paracelsus oraya gidebilme imkânını bulmuştur.

Orada aradıklarına kavuşmuş madencilerin arasında pek çok yeni şey öğrenmiştir. Maden işçilerinin nasıl ezildiğini, dövüldüğünü, öldügünü görmüştür. Kazaya uğrayanlara, yaralananlara yardım yollarını araştırmış yani kısacası Tirol'de doktorluk yapmayı öğrenmiştir.

Orada kitap okumanın faydasızlığını, meselelere direkt temas edilmesi gerektiğini kesinlikle görmüştür. Bundan sonra daha derinlemesine araştırmacı olmuştur. Ona göre: «İnsan doğa kitabını okumalı ve yaprakları üzerinde yürümelidir.» Uzun yıllar Avrupada çeşitli araştırmalarda bulunmuştur, hatta doğuya gitmiş Suriye ve Hindistanda denemeler yapmıştır. O sıralarda «Cahil serseri» lakabını almıştır. Cahil kelimesi kendisine pek yakışmamakla birlikte, gezginci bir doktor olarak az para kazanan, fakat lüks yaşantıları seven, giyime ve içkiye fazla para harcayan bir insandı.

Böylece kasılarak, kendisinden emin bir halde Avrupa'yı dolaştı. Esasında bir şair ve bir öğrenciydi. Gittiği her yerde bilgi topluyordu. Hafızası mükemmeldi. Kafasındaki bilgileri sınıflandırmasa bile bu bilgiler heran kullanılmağa hazırdı. Çeşitli ülkelerde, insanları tehdit eden belli başlı hastalıkları incelemiştir. Her yerde mahalli etkenleri araştırmış ve onlar üzerinde çalışmıştır. Benimsediği prensip şuydu: «Kendi halkını bilmek bütün insanlığı bilmek demektir.»

Mesleğine çok düşkündü. Ona göre doktorlar, insanlığa hizmette hiç bir fedakârlıktan kaçınmamalıydılar. Şereflendirmek ve yükseltmek istedigi bu mesleği, küstahlığa varan üstünlük iddiaları ile maalesef alçaltıyordu. Bunu farkedince üstünlük iddialarından nefret etmiştir. Ayrıca dar kafalı, amaçsız yaşayan insanlardan da nefret ediyordu. İçi sonsuz bir ihtirasla, adeta bir kruvazörün ateşi ile doluydu. Düşmanlarını zayıflatacak, kendisine, yenileştirme faaliyetini yerleştirebilme amacı için zafer kazandıracak noktaları ve gerçekleri arıyordu.

Paracelsus, Basel'de, konferansları esnasında halka kendisi ile birlikte fikirleri Almanca tekrarlatan, doktorlara karşı çıkan adamdır. Fakat yaptığı bir hareketle halk üzerindeki bütün sempatisini bir anda yitirmiştir.

Bir gün üniversite bahçesinde öğrenciler bir bayramı kutlamak için toplanmış, ateş yakarak, dans edip eğlenirken, kapıda her zamanki haşmeti ile Paracelsus görünmüştü. Elinde iki kitap tutuyordu. Bunlardan biri Galen'e, diğeri İbni Sina'ya aitti. Bunları herkesin göreceği şekilde başının üzerine kaldırmış sonrada «Eskinin ölümü, yeninin doğuşu» diye bağırarak kitapları ateşe atmıştır. «Böylece bunların içindeki hatalar ve insanları yanlış yola sevk eden fikirler yok olacaktır. İçlerinde gerçek varsa zaten yok edilemez». demiştir.

Bu hareketi yaparken tamamen ruhsuz, çılgın bir adamdı. Sadece gerçeği arıyordu. Tıp biliminin Tanrılarına karşı yapılan bu denli bir hakaret Basel de nefret uyandırmıştı. Kendi öğrencileri bile çok şaşırmıştılar. Onu sevmeyenler şimdi güçlü duruma geçmişler, ondan korkanlar, şimdi toplumun ona karşı yöneliminden cesaret alarak hücuma başlamıştırlar. Derhal sahte doktor, şarlatan olarak nitelendirildi. Karakteri küçümsendi. Doktorluk diplomasının varlığını ispat etmesi istendi. Sözleri, metotları reddedildi, ya-

lancılıkla itham edildi. Bütün popüleritesi bir gecede yok oldu. Paracelsus, bir şehir dolusu düşmana karşı tek başına kaldı.

Fakat, halen doktorlar hakkında düşündüklerini söylüyor, sağlık uzmanlığı görevine devam ediyordu. Herkes ona karşı idi, ancak onu durduramıyorlardı, o savaşına devam ediyordu. Yenik düşmüştü, fakat tıbbın kurumuş kemiklerini sarsabilmişti. Bir ateş yakmıştı ve bunu devamlı körüklüyordu. Paracelsus'dan nefret edilmesine rağmen cesareti nedeni ile takdir ediliyordu. O bir kabadayı, sevilmeyen bir adamdı, fakat görevini biliyordu. Bir hadisede diğer doktorlar tedavi yolu bulamadılar ve bu şarlatana başvurulmak zorunda kalınıldı. Piskopos Cornelius von Lichtenfels ölüm döşeğinde iken bütün doktorlar hayatından ümidi kesmişlerdi. Piskopos kendisini bir tek kişinin kurtarabilecegini biliyordu ve Paracelsus'u çağırttı. Piskopos böyle bir dönüş yapmak istemiyordu, ancak yaşamak da istiyordu. Paracelsus geldiği zaman hastaya şöyle bir bakmış ve onu iyileştirebileceğini söylemiştir. Ancak bir düşmanla karşı karşıya olduğunu biliyordu. Bu nedenle herşeyden önce ücret konusunu ele almış ve oldukça yüksek bir ücret istemiş, «İyileştirirsem bana ödemede bulunursunuz» demiştir. Cornelius hiç düşünmeden bu teklifi kabul etmiştir. Zira o anda hayatını satın alıyordu.

Paracelsus onu tedavi ederek, iyileştirmiştir. Sonrada parasını almak istemiştir. Fakat Cornelius onun yüzüne kahkahalarla gülerek, bunun çok fazla olduğunu, bunu mahkemede bile ispat edebileceğini, ancak isterse miktarın yarısını vermeye hazır olduğunu söylemiştir. Paracelsus bu teklifi reddetmiş, kendisinin şerefi ve meslek gururu kırıldığı için mahkemeye müracaat etmiştir. Mahkemede hakimler maalesef tarafsız davranmamışlar, şarlatan olarak nitelenen Paracelsusa haddini bildirmek için iş birliği yapmışlar ve Piskoposun yanında yer almışlardır. Paracelsus'un müracaatı geri çevrilmiştir. Büyük bir hakarete uğradığının farkında olan Paracelsus, Cornelius hakkında, hiç de hoş olmayan düşüncelerini her önüne gelene söylemiş, tabii bu ona fayda yerine zarar getirmiştir. Düşmanları tek cephede birleşmiştir.

Paracelsus Basel'de iki seneden az kalmış, ilkönce son derece fazla itibar kazanmış, sonrada bunu yitirmiştir. Etrafında kendisini savunan ve yardım eden çok az insan kalmıştı.

Piskopos, doktorlar, profesörler, hakimler, hepsi onun karşısındaydılar. Bir araya gelip bu karışıklık çıkaran, problem yaratan insandan kurtulma çareleri arıyorlardı. Büyük bir çoğunluk onun doğrudan doğruya şehirden kovulmasını istiyordu, birkaç tanesi ise öldürülmesine taraftardı. Paracelsus kendi yabani metodu ile bu insanları, atalarını ve çocuklarını küçümsemiş, onlara hakaret etmişti.

O sırada adalet mekanizması bağımsız olarak işlemiyordu. Devrin ileri gelenleri yargı organlarını istedikleri gibi kullanıyorlardı. Bu doktoru sakat etmek veya öldürmekle sükûneti sağlayacaklarına inanıyorlardı. Bir dostu bu gelişmeleri haber almış ve Paracelsus'u uyarmıştı.

Doktor korkak değildi, ancak düzinelerle insana karşı da mücadele edemezdi. Bu nedenle derhal kaçtı. O denli ani kaçmıştı ki, kendisine ait hiç bir şeyi yanına alamamıştı. Acele ile bir gece, bir daha dönmemek üzere Basel'i terk etti. Çok az olan dostları, kitapları, araçları ve hatta giysileri orada kalmıştı. Tek başına, uzun yıllar araştırma yaparak dolaşmış, hiçbir zaman doğru dürüst evi olmamış, ancak Basel'den aleyhine yükselen seslerde dindirememişti.

Devamlı olarak kurtulmak için direniyordu. Yine fikirlerini savunuyor, giçmişteki bulguları kötülüyordu. Colmar, Nürenberg, Appenzell onun sesini duyan şehirlerdendi. Ancak her gittiği şehire kısa bir süre sonra Basel'den haberler uçuşuyor ve bu tıp peygamberini başka yerlere sürüklüyordu. Gittiği her yerde skandal çıkıyor, birkaç aydan fazla barınamıyordu. İhtiyaç ve sefalet içinde idi, birkaç vak'aya bakabiliyordu. Deney yapacak laboratuvar kuracak, yazılar yazacak imkân bulamıyordu. Göçebe bir araştırmacı idi. Böylece Zürih'i, Pfeaffers'i, Middleheim'i, Meran'ı, Villach'ı Augsburg'u gördü.

Bu denli üzüntü, sıkıntı içinde bir dehaya raslanmamıştır. Uzun yolculuklar, zor yaşama şartları yeniçağ ilmindeki bu Protestanı yaşlandırmış, çökertmişti. Fakat hiç bir zaman susmamış, bildiği gerçekleri bütün dünyaya haykırmıştır.

Basel'den kaçtığında 39 yaşında idi. En sonunda kendisine iltica hakkı tanındığında ise 50 yaşını geçmişti. 10 seneden fazla bir zaman Avrupanın her yanını dolaştı. Yanlızlık ve anlaşılamamak onu için için yitip bitirmiştir. Kendi, kendi bilgisinin, dehasının değerini, bulgularının gücünü biliyordu. Fakat hiç kimse onu dinlemiyor, ona inanmıyordu. 1541 de Salzburg başpiskoposu Ernst bu gezginci araştırmacıyı evine davet etti. Paracelsus son derece mesut bir şekilde oraya gitti. Uzun zamandır istediği imkânları bulacaktı, bir laboratuvar, üzüntüden arınma, sakin

bir yaşantı. Artık düşüncelerini yazabilecek, kuramlarını deneyecek, bütün planladığı, hayal ettiği binlerce şeyi gerçekleştirebilecekti. Tabi bütün bunlar için zaman lazımdır.

Fakat zaman çok kısa idi. Salzburg onu sadece birkaç aydır tanıyordu. Nasıl olsa, tam Paracelsus kendini emniyette hissederken Basel'den bir haber gelebilirdi. Oysa Paracelsus artık sakin yaşamak istiyordu, masumdu ve bir dost bulmuştu.

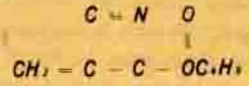
Paracelsus herzamanki hali ile, rüzgarda uçuşan pelerini, yanında şakırdayan kılıcı, ağarmış saçları ve muntazam şapkası ile yola koyuldu. O uğursuz 24 Eylül 1541 günü Paracelsus o eve neden gitti? Bir skandal avcısının eline mi düşmüştü, yoksa sadece konuşup bir kadeh birşey içmeyemi? Amacı ne olursa olsun o odaya girdiği anda, ölüm onun omuzlarına çöreklendi. Ancak ölüm nedeni karışıktır. O odada bıçaklanmış olabilir veya bir diger iddiaya göre; şehiri ve çok sevdiği doğayı seyretmek üzere çıktığı yürüyüş esnasında bir uçurum kenarına gelmiş, akşam güneşi yüzüne vururken uzaklarda kayaların üzerinden akan suların kıyısındaki kumlar parıldıyor ve bu büyük adam güven içinde geleceğinden emin, geçmişde ziyan olmuş zamanını değil, gelecekde yapacağı çalışmaları düşünüyordu. Bu ara, arkasında bir kıpırdanma oldu, bir nefes sesi duydu, elini kılıcına götürdü, geç kalmıştı. Arkasındaki şahıs onu itmişti bile. Paracelsus uçurumdan aşağıya düşerek ebediyen sustu. Tarihte bu olayın kesin suçlusu bilinmemektedir. Ancak kendisi unutulmamış, St. Sebastian kilisesinin bahçesine gömülmüş sonrada adına bir heykel yapılmıştır. Paracelsus Spinoza, Galile, Harvey, Lister, Faraday küçük asi topluluğuna dahildi.

Paracelsus yaratıcı bir dahi değildi. Sadece tanrılaştırılmış şahıslara karşı gelen biri idi. Doğayı yükseltmeye çalışmış, kalıplaşmış kitapları yakarak insanları devamlı olarak araştırmaya yöneltmek istemiştir. O yorulmayan, yılmayan, engel tanımayan bir hakikat arayıcısı idi.

Great Men of Science'den
Çeviren: Ülker HAZNEDAR

Yeni Buluşlar

YAPIŞTIRICI MADDELER VE TIP



Ameliyat masasında dikilen dikişlerin yerini artık «çiriş ve fırça ile» on onbeş saniyede yapıştırılan ekler alacak.

Iki bin yıldan beri cerrahide hep kesilmiş ve dikilmiştir. Şimdi birdenbire bütün bu gelenek değişeceğe benziyor; yaralar artık dikilmeyecek, **yapıştırılacak.**

Devrim yaratıcı nitelikteki bu düşünce Avusturyalı bir tüccar olan G. Vavken ile dostu kimyager, P. Reimitz'in bir buluşudur. Bir tesadüf eseri olarak, yapıştırıcı maddelerle uğraşırken karşılarına bu «yara yapıştırıcısı» çıkıvermiştir. Tanınmış Avusturyalı operatörler bakın bu yeni harika yapıştırıcı hakkında ne diyorlar:

«Parçalanmış bir dalak veya karaciğerde, bağırsak veya beyin ameliyatlarından sonra yara yüzeylerini bununla yapıştırabiliriz; bu yeni yapıştırıcı madde çok ince bir fırça ile yapışması istenilen yere sürülebilir ve on saniye kadar sonra kurumağa başlar. Kesilen yüzeyler kaynadıktan sonra ise, yapıştırıcı parçalanır ve metabolizma onu vücuttan dışarı atar».

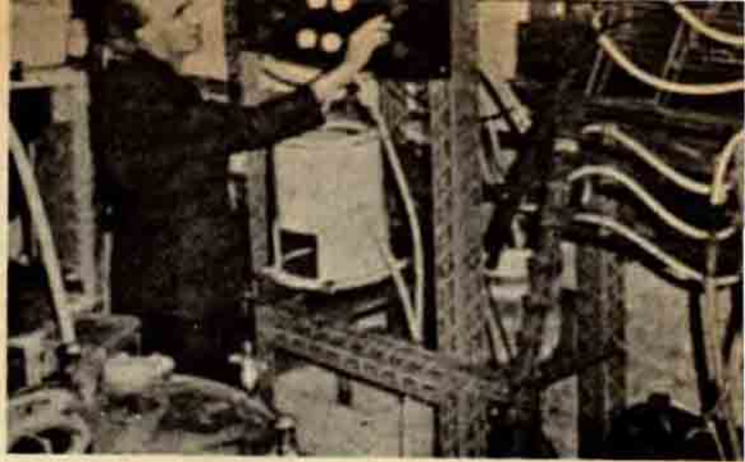
Bulucular da buluşlarını şöyle anlatıyorlar: «Yara yüzeylerini yapıştıran bu yapıştırıcı maddeyi bir raslantıya borçluyuz. 1964 de Kongo'ya bir sipariş üzerine çok sayıda mikrofon göndermiştik. Mikrofonun küçük parçacıkları endüstride kullanılan bir yapıştırıcı madde ile yapıştırılmıştı. Fakat Kongo'nun sıcağında yapıştırıcı eridi ve mikrofonlar da dağılıverdi. Derhal lâboratuvar deneylerine giriştik ve sıcak ve nemliliğin yapıştırıcı maddenin yapıştırma niteliklerini yok ettiğini tespit ettik».

İşte bunun üzerine başlayan araştırma çalışmalarında bundan faydalanan bulucular yapıcının moleküler iç yapısını değiştirdiler ve onu Seibersdorf Reaktör Merkezinde Kobalt ışınlarına tuttular. Böylece yapıştırıcıda bulunabilecek her türlü organik ve zehirli maddeler yok edilmiş oldu. Katalizör olarak da insan vücudunun doku sıvıları işe yaradı ve yapıştırıcı bunlarla temasa gelir gelmez yapıştırma etkisi göstermege başladı. Yani onunla örneğin mektup zarflarını yapıştırmak kabil değildir.

Bu ameliyat yapıştırıcısının cerrahide kullanılmasıyla tıpta yeni ve parlak bir çağ başlamış olacaktır. Birkaç saat süren bir operasyon için bir yüksüğün yarısını dolduracak kadar yapıştırıcı madde yetmekte ve küçük bir tüp elli lira kadar tutmaktadır.

Hobby'den

Garip bir makine bir ton âdi lahanayı veya ufak Brüksel lahanasını içinde bütün değerli besin maddeleri bulunan bir ton süte dönüştürmektedir. Bu yeni buluşun dünyanın açlık çeken birçok bölgeleri için büyük imkânlar sağlayacağı tahmin edilmektedir.



Mekanik "İnekten" Alınan Süt

Joan HOBSON

Bundan yedi yıl kadar önce İngiltere'de Rothamstead Tarım Araştırma İstasyonunda bilginlerden bir grup bitkisel maddelerden süt yapmak konusunu tartışmışlar, fakat son yirmi yıldan beri birçok örgütlerin bu konuda uzun çalışmalar yaptıkları halde olumlu bir sonuca erişemedikleri göz önünde tutularak, konu başkan Prof. Prie tarafından gündemden çıkarılmıştı.

Besin endüstrisinin bir danışmanı ve özellikle biyokimyasal problemler üzerinde bir uzman olan Dr. Hugh Franklin Prof. Pirie'nin sözlerini kendisi için bir meydan okuma kabul etti ve o andan itibaren bütün düşünce ve zamanını bitkisel maddelerden — ot veya yapraklar — işe yarayabilecek bir besin maddesi elde etmek için giriştiği uzun çalışmalara ayırdı.

İki yıl sonra soya fasulyasından az da olsa bir miktar süt elde etmeğe muvaffak oldu, fakat onun amacı tam beslenmeyen gelişmemiş ülkelerdeki insanların yararlanacağı ölçüde üretim yapabileceği bir süreç bulmaktı.

Çalışmaları ilerledikçe basının da ilgisi arttı ve birçok yerlerden yardım teklifleri gelmeğe başladı.

Şimdi beş teknisyenin de yardımıyla Dr. Franklin günde «bitki sütü» adını verdiği bir sıvıdan 60 litre kadar elde etmektedir, bu sıvı sütün bütün özelliklerini kapsamakta ve tadı da onunkine benzemektedir. Birçok besin uzmanları Dr. Franklin'in bu buluşuyla açlık çeken birçok insanların beslenme problemlerinin çözülebileceğini ve bunun besin alanında bir devrim yaratacağını söylemektedirler. Bu konuda dünyanın her tarafından bilgi almak isteyen mektuplar gelmekte, hatta bu süt makinesi hakkında demir perde gerisi ülkeler bile ilgi göstermektedirler.

Ufak tefek teknik güçlükleri tamamiyle ortadan kaldıran bulucu şimdi makinesinin bir tarafından bir ton bildiğimiz adi lahanayı — Brüksel lahanası, bezelye veya bitki yaprak ve saplarını — sokmakta ve öteki tarafından 1 ton süt almaktadır. Canlı inekler de aldıkları aynı miktar yeşilliğe karşılık aynı miktarda süt vermektedirler. Fabrika tam kapasitesinde çalışmaga başlayınca her gün muntazaman bir ton süt verebilecektir.

Çok uzun ve sabır isteyen deneylerden sonra bitki sütünün pastörize edilmesine de lüzum kalmamıştır. Herhangi bir işleme tâbi tutulmadan bu «süt» dört aya kadar bozulmadan saklanabilmektedir. Ayrıca konserve bitki sütünün konservelenmesi üzerinde de çalışılmaktadır. Lâboratuvardaki raflarda su ile karıştırılmış olarak saklanan sütle dolu konserve kutuları görülmektedir. Bunların her birinin üstünde yeşil ve beyaz etiketler bitki sütünün neden yapıldığını veya içinde neler bulunduğunu göstermektedir, soya proteini, yer fıstığı yağı, yumuşak kahverengi şeker, deniz tuzu, soya lecithin'i, kalsiyum fosfat ve başkaları. Su ile karıştırılmamış her 30 gram kadar süt içinde aşağıdaki maddelerden en azından şu miktarlar bulunmaktadır: B_2 vitamini, 0,18 mg; B_{12} vitamini, 0,10 mcg; A vitamini, 250 iu; D vitamini, 20 iu; kalsiyum 10 mg.

Bitki sütünün üretimi sürecinin en büyük ilginç tarafı hemen hemen hiç bir problemi olmamasıdır. Üretimden arta kalan kalıntı maddeleri başka bir makine kanalına verilmekte ve oradan hemen hemen et hülâsasına benzeyen bir madde olarak dışarı çıkmaktadır ki, bu da besin üretiminde lezzet verici bir görev görmekte-

dir.

Yeni doğmuş bir çocuğun hayatı, bir Londra hastanesine verilen bu süt sayesinde kurtarılmıştır. Çocuğun sindirim sistemi laktoz'u (süt şekerini) temsil edemediğinden ne insan ne de inek sütünü sindirmesine imkân yoktu.

Makinesini günde yüksek bir miktar süt üretecek şekilde geliştirdikten sonra Dr. Franklin bunu birçok denizaşırı ülkelerde sergilemek niyetindedir. Meksika Hükûmeti şimdiden bu konuya büyük bir ilgi göstermiş ve doktoru iki kere, Meksika şehrinden 250 (km) kadar uzakta böyle bir fabrikanın kurulması için kendisiyle tanışmak üzere Meksikaya davet etmiştir. Orada fazla miktarda bulunan şeker kamışı yapraklarından süt üretilmesi istenmektedir, çünkü şeker fabrikaları hiçbir işe yaramayan bu yaprakları atmaktadırlar.

Tabiî böyle bir durumda Dr. Franklin buluşunu gizli tutmaktadır, fakat bilinen bazı şeyler vardır, meselâ yapraklar dakikada 3000 devir yapan bir kesiciden geçerek kıyılmaktadır. Bu şekilde meydana gelen yığın, yaprakların bütün eriyebilen kısımlarını kapsamakta ve sonra o da yeşil rengini alan özel cihazlardan geçirilmektedir, ki bu da yukarda bahsedilen «et» hülâsasını yapmak için kullanılmaktadır. Sıvı sonra bakterilerle ilgili bir işlemden geçmekte ve böylece stabilize olmaktadır. Üstte bulunan kanallar vasıtasıyla bitki sütü, küçük bir miktar yağın (yer fıstığından, pamuk tohumları veya soya fasulyasından) ve kahverengi şekerin eklendiği bir noktaya gelir. Bütün sıvı İrlanda Yosun'unun aracılığı ile bir sübye haline getirilir, bu da eklenen maddelerin ayrılmasını önler. (İrlanda Yosunu morumsu kahverengi kıkırdaklı yabani bir deniz otudur).

Science Digest'ten

AY ARABASI İÇİN DEV BİR ADIM

Geçen hafta Moskova televizyonunda titreşen bir hayal, dev bir semaverin yarısını andıran sekiz tekerlekli şekilsiz bir icadı gösterdi. Fakat bu acayip arabanın şeklindeki çirkinliğini, kullanmadaki üstünlüğü fazlasiyle telâfi etti. Nitekim Rusların son insansız ay aracı Luna 17, aya vardıktan üç saat sonra, beraberinde götürdüğü «LUNOKHOD I» (Rusca «ayda yürüyen» anlamına gelmektedir) ana gemi tarafından uzatılan iki rampadan birinden aşağıya indi ve TV Monitor'ların direkt kontrolu altında, yerde ileriye doğru hareket etti. Böylece bir başka göksel cisim üzerinde, robot nevinden araçlar için ilk dev adım atılmış oldu.

Sovyetler pek tabii olarak buna çok sevindiler. Moşkova radyosu «Luna 17 nin uçuşu, Ayın etüdünde yeni bir safhanın başlangıcını işaret etmektedir», dedi. Birleşik Amerika yetkilileri buna hak vermemek için bir sebep görmediler. Bir NASA bilimcisi «tamamen fantezi» dedi. Onun amiri olan NASA başkan vekili George Low ise; Rusların sadece son iki ay içinde, ikisi Aya doğru ve diğerleri dünya uydusu olmak üzere 22 uzay aracı fırlattıklarına dikkati çekti. Listeye Luna 17'nin de ilâvesiyle anlaşılıyor ki, Sovyetler Birliği «ileri durumda bir teknoloji ile çalışıyor ve bunu çok geneiş hedefler için kullanıyor», dedi.

Belirsiz Sözler

Luna 17, Ayın en yaşlı karanlık sahalarından biri olan ve henüz araştırılmamış Yağmurlar Denizi'ne indi. Burası, iki ay kadar önce Luna 16'nın inerek sonra Dünya'da incelenmek üzere 100 gram kadar ay tozu kazıp getirdiği Bereket Denizi'nin 2300 Kilometre kadar kuzey batısındadır. Başlangıçta Ruslar, Luna 17'nin gidişi hakkında son derece belirsiz şeyler söylediler. Fakat uzay aracı manevra kabiliyetini göstermeye başlayınca, Ay makinelerinin ayrıntılarını ifşa etmede bir sakınca görmediler.

Lunokhod enerjisini güneş pillerinden almaktadır, muhtemelen de midye kabuğuna benzer kapağını güneş ışınlarına açtığı zaman şarj olmaktadır. Sekiz adet çubuklu tekerlğin her biri bir veya daha fazla elektrik motörü tarafından bağımsız olarak işletilmektedir. Adeta uzaktan kontrollü oyuncak arabalar gibi, Dünyadan gönderilen radyo sinyalleri vasıtasiyle sağa sola döndürülmektedir. Monitorlar da aracın önünde, arkasında ve yanındaki zemini görebilmekte ve bunları üzerinde bulunan TV kameraları vasıtasiyle resimler halinde dünyaya göndermektedir. Sakatlayıcı kazaları önlemek için Lunokhod bir çok emniyet araçları ile donatılmıştır. Meselâ tehlikeli surette yan yatmağa başlar veya tekerleklerinden birisi bir Ay yarığına sıkışırsa kendi kendini durdurabilir. Eğer tekerlek müstakillen çalıştırı-



Rusların Luna 17 ile gönderdiği Ayda yürüyen araç



Amerikalıların Apollo 15 için hazırladıkları Ay Gezicisinin esas modeli

lamazsa, onu tahrik şaftından ayırmak ve serbestce dönmesini temin etmek için, zemin kontrol aletleri küçük bir patlayıcı madde hakkını ateşleyebilir. Araba, her yanında ikişer tekerlek saf dışı olsa bile, yine hem öne hem de geriye hareket edebilmektedir.

Ay Haritası

Lunokhod'un yapamıyacağı tek şey Dünyaya geri dönmekdir. En hafif malzemeden yapılmış olsa dahi, yine de açıklanmamış olan ağırlığı Luna 17'nin kaldırma gücü için muhtemelen pek fazladır. Bu bakımdan Lunokhod, Apollo 15 ile Aya götürülecek olan NASA'nın kendi Ay aracına benzemektedir.

Birleşik Amerika'nın hazırladığı makinenin bir modeli, Kasımın ortalarında talim maksadı ile Houston'a varmış bulunmaktadır. 800 libre (yaklaşık 360 kg) ağırlığındaki araç, kum üzerinde gezebilen iki kişilik açık bir arabaya benzemekte olup, Apollo 15'in iki astronotunun önümüzdeki yaz Ay yüzeyinde yapacakları kısa bir test gezintisi için planlanmıştır.

Üçüncü güne kadar Lunokhod ay toprağı üzerinde en az 180 Metre kadar emniyetle yürüdü. Ana geminin fotoğrafını çekmekle işe başladı, bir yokuşu tırmandı ve küçük bir krateri geçti. Robot keza enteresan bilimsel marifetler de gösterdi. O da tıpkı Luna 16 gibi, Ay toprağından nümuneler oyup çıkaran aletler taşımaktadır. Ayrıca üzerinde bulunan bir X-ışınlı spektrometre sayesinde bu nümuneleri analiz ederek bulduğu neticeleri dünyaya rapor etmek imkânına da sahiptir. Buna ilâveten, kozmik ışınları da araştırabiliyor. Rijitliğini kontrol etmek için zemine darbeler de vurabiliyor ve (Rusyada yapılan uzay atımlarına ait radyo haberleşmesini dikkatle takip eden Batı Almanya'nın Bochum gözlemevinden Heinz Kaminski tarafından açıklandığına göre) Ayın haritasını yapmak için değişik fotoğraf makinaları yardımı ile, ay yüzeyinin üç bulutlu resimlerini çekebiliyor.

Uzak peyzajlar

Bu arada Ruslar, uzayda uluslararası bir işbirliğine de iltifat ettiler. Nitekim Lunokhod, Güney Fransada ve Kırım yarımadasında bulunan gözlem evlerinden verilen uzun menzilli laser ışınlarını aksettirmek için projelenmiş, Fransız yapısı 14 köşeli bir ayna tertibatını taşımaktadır. Buna benzer bir reflektör, Apollo 11 uzay aracı tarafından daha evvel ayın Sükûnet Denizi'ne konulmuş ve Birleşik Amerika bilimcilerine Ay ile Dünya arasındaki uzaklığı 30 santimden daha az bir duyarlılıkla ölçme imkânını vermişti. Hakikaten, Birleşik Amerika gözlemcilerinin düşündüğü gibi Sovyetler gelecekteki Ay robotlarını gezdirme vasıtası olarak kullanacakları bir aletin denenmesi ile ilgili olabilirler.

Kasımın sonuna kadar Lunokhod, Sovyetlerin ümitlerini açıkça haklı çıkaracak şekilde hayatını sürdürmüştü. Yaklaşan iki hafta süreli Ay gecesinin dondurucu soğuğunu geçiştirebilmek için Ruslar muhtemelen aracı, enerji ikmali yaparak, güneşten tekrar enerji çekebilir duruma gelinceye kadar kış uykusuna terk edeceklerdir. Kaminski'nin dediğine göre, şayet 157°C lık azami soğuğa dayanabilirse, sonra iniş yerinden yüzlerce mil uzaklara giderek araştırmalarına mükemmelen devam edebilir. Yeter ki, başka bir aksilik ortaya çıkmasın. Ruslar kendileri, ilerisi için herhangi bir riskli iddiada bulunmak eğiliminde değillerdir. Fakat ileride «Planetokhod'lar» dedikleri daha gelişmiş robot'ların yalnız Ayın değil, daha uzaktaki Mars, Venüs ve Merkür gezegenlerinin de yüzeylerini araştıracağını söylüyorlar.

Time'dan

Çeviren: A. Tarık TAHİROĞLU

Türkiye Bilimsel Ve Teknik Araştırma Kurumunun Doktora Burs Programları

S. Çetin ÖZOĞLU

Kurumun yürüttüğü doktora burs programları yurt içi ve yurt dışı olmak üzere iki grupta toplanmaktadır. Bu iki program grubunun müşterek noktaları olmakla beraber farklı yönleride vardır. Bu bakımdan ayrı ayrı ele alınarak bilgi verilecektir.

YURT İÇİ DOKTORA BURS PROGRAMI

AMAÇ : Müsbet bilimlerin temel ve uygulamalı dallarında memleketimizdeki doktora çalışmalarının ve araştırmanın teşviki ön görülmektedir. Müsbet bilimlerin temel ve uygulamalı dallarında öğretim yapan fakülte veya yüksek okul bölümlerinden mezun olup, yurt içinde matematik, fiziki ve biyolojik bilimler, mühendislik, veterinerlik ve hayvancılık, tarım ve ormancılık, yapım teknolojisi, yapı üretim ve ekonomisi mimari çevre kontrolu ve plânlama metodolojisi ile ilgili konularda doktora ve tıbbın temel bilim dallarında akademik bir ihtisas çalışması yapan ve yapmak istiyen üstün kabiliyetli gençlerin maddi sıkıntı ve engellerden kurtulmuş olarak istenilen seviyede en iyi şekilde çalışma yapmalarını ve araştırıcı ve bilim adamı olarak yetişmelerini sağlamak esas amaçtır.

KAPSAM : Bu amaca ulaşmak için her yıl yukarıda belirtilen konularda doktora yapmakta olanların müracaatları incelenerek kabiliyet esasına göre Kurumca seçilenlere ayda karşılıksız brüt 1000.— TL. destekleme bursu verilmektedir. Burs ödemeleri devamlı başarı esas olmak üzere öğrenim süresinde olduğu gibi yaz aylarında da yapılır. Destekleme bursu en çok üç yıl için veya doktora çalışması süresince verilir.

Burs ödemelerinin devam edebilmesi için bursiyerin yaptığı çalışmanın ve varsa aldığı ders ve kursların başarılı olması ve doktorayı idare eden öğretim üyesinin bunu belirlemesi şarttır. Doktorayı idare eden öğretim üyesinin doktora çalışmaları hakkındaki raporu olumsuz olduğu zaman destekleme kesilmektedir. Bursiyer ve doktorayı idare eden öğretim üyesinin çalışmalar hakkında vermesi gereken rapor gelmediği sürece destekleme durdurulmaktadır.

Bursiyer sıhhi sebeplerden dolayı öğrenimine ve çalışmalarına ara verme durumunda kalır ise öğrenime ara verdiği sürece bursu durdurulur. Ayrıca, doktora çalışmalarının bir kısmını yapmak üzere bursiyerin kendi imkânlarıyla veya başka bir bursla ve imkânla yurt dışına gittiği zaman bursu durdurulur, yurda dönüşünde doktora çalışmalarına devam eder ve bunu doktorasını idare eden öğretim üyesinden alacağı bir belge ile tevsik ederse burs ödemeleri yeniden başlatılabilmektedir. Bursiyer çalışması sonunda tezinin bir kopyasını Kuruma verme durumundadır. Kendisine doktora destekleme bursu tahsis edilen kimse o andaki esas işinin veya görevinin sağladığı gelirden gayri bir burs veya görev kabul eder ise destekleme kesilir. Eğer Kuruma bilgi vermeden bir ek görev ve burs almış ve bu sonradan tesbit edilmiş ise bu sürede Kurumca kendisine ödenen burslar geri alınır.

MÜRACAAT ŞARTLARI VE SEÇİMİ :

1965 yılından beri uygulanan Yurt İçi Doktora Burs Programının şartları her yıl genellikle Kasım ayı içinde fakültelere bildirilmekte ve ayrıca günlük gazetelerde ilân edilmektedir. Bu programa o yıl ilân edilmiş olan şartlar çerçevesinde müracaat etmek gerekir.

Bu programa müracaat için genel şartlar şunlardır :

1. Türk vatandaşı ve program ilân edildiği zamanı takip eden 1 Ocak'ta 30 yaşını geçmemiş olmak.
2. Bir üniversite veya yüksek okulu bitirmiş olmak ve doktora çalışmasına fiilen başlamış bulunmak ve bunları resmi belgelerle tevsik etmek.
3. Doktora konusu hakkında istenilen bilgiyi vermek.

İlân edilen şartlara durumları uyanlar ilânda belirtilen tarihe kadar Kuruma müracaat ederek gerekli formu temin edip doldurmak ve bu formda ve şartlarda belirtilen belgelerle beraber Kuruma iade etmek durumundadırlar.

Müracaat formları ve belgeler Kurumca incelenerek durumları şartlara uyanlar bir sözlü bilim sınavına çağrılırlar. Bu seçme sınavına her ne sebeple olursa olsun katılamıyanların müracaatları o yıl dikkate alınamamaktadır. Sözlü bilim sınavları jüri tarafından yapılır ve neticeler Kurumca değerlendirilerek bursiyerler seçilir. Sözlü sınavlarda esas olarak kabiliyet, araştırıcılık yeteneği, kavrayış ve temel bilgi aranır. Bursiyer seçiminde konulara ve diğer durumlara göre herhangi bir kontenjan olmayıp, üstün kabiliyetli bulunanlara mali kaynak ve imkânlar dahilinde burslar tahsis edilir.

YURT DIŞI DOKTORA BURS PROGRAMI

AMAÇ : Memleketimizin yüksek seviyede müsbet bilimlerin temel ve uygulamalı dallarında araştırıcı insan gücü ve bilim adamı ihtiyacını belirli ölçülerde karşılamak, üstün kabiliyetli gençlere araştırıcı ve bilim adamı olarak yetişme imkânlarını karşılıksız destekleme esasına göre sağlamak bu programın amacıdır.

KAPSAM : Bu amaca ulaşmanın, yurt dışına öğrenci göndermeyi ve öğrenim şartlarını düzenliyen 1416 sayılı kanun ve onunla ilgili tüzükler çerçevesinde mümkün olamıyacağı gerçeği kabul edilmiştir. Kurumun kuruluş kanununda kuruma yurt dışına öğrenci gönderme imkânını sağlıyacak yönde gerekli değişiklik için teşebbüsler yapılmış ama henüz bir sonuç alınamamıştır. Bu bakımdan beynelmilel kaynaklardan sağlanan dövizlerle, örneğin Ford Vakfından ve Nato'dan, yurt dışı burs programı yürütülmektedir. Ford Vakfından sağlanan kaynağa dayalı program uygulanarak sona ermiştir. 1968 yılından itibaren Nato'dan sağlanan kaynağa dayalı yurt dışı doktora burs programı yürütülmektedir.

Her yıl belirtilen konularda yurt dışında doktora yapmak üzere müracaat edenler arasından kabiliyet esasına göre seçilenler yurt dışına gönderilmektedir. Yurt dışı doktora burs ödemeleri en erken her yılın Eylül ayında başlar ve bursiyer olarak seçilenler en geç programı ve sınavı takip eden Şubat ayında öğrenime başlamak üzere yurt dışına gitme durumunda-

dırlar. Yabancı dil öğrenimi için yurt dışı bursu ödenmez. Bursiyerin öğrenim yerine gidiş - geliş uçak (turist) veya tren, vapur II. mevki biletleri Kurumca sağlanır. Bilet karşılığı bursiyere ödenmez. Kendi imkânları ile giden ve gelenlere dış seyahat vergisi hariç olmak üzere TL. olarak II. mevki tren bileti ücreti karşılığı memlekette ödenir.

Burslar karşılıksız destekleme esasına göre verilmekte olup, bursiyerlerin öğrenimleri sonunda yurda dönmeleri ve konuları ile ilgili bir işte çalışmaları şarttır. Bunu imzalıyacakları bir sözleşmede kabul ederler. Burslar bursiyerin adresine her ay banka yolu ile gönderilmektedir. Burs miktarları bugünkü durumu ile şöyledir : Avrupa için; bekâr 200.— dolar, evli 230.— dolar, Almanya için bekâr 215.— dolar, evli 245.— dolar, Amerika Birleşik Devletleri ve benzerleri için bekâr 230.— dolar, evli 260.— dolar. Ayrıca her bursiyerin okul kayıt ücreti, talebe sigortası karşılanmakta ve her ay 10 dolar olmak üzere senede 60.— şar dolar olarak iki defa kitap bursu ödenmektedir. Birde bir defaya mahsus olmak üzere fatura mukabili 100.— dolara kadar tez masrafları karşılanmaktadır. Bunların dışında bir ödeme yapılmamaktadır. Nato yurt dışı doktora bursları öğrenime yeni başlıyanlar için genellikle 3 yıllık bir süre için verilmektedir. Yalnız Lisans-üstü çalışması için veya mevcut bir bursa ek olarak bir burs verilmemektedir. Yurt dışında hâlen doktora yapanlara tahsis edilen burs en çok iki yıl içindir ve her bursiyerin durumu ayrı ayrı kararlaştırılır.

Yurt dışına gidecek olan bursiyerler Milli Eğitim Bakanlığı Yüksek Öğretim Genel Müdürlüğüne müracaat ederek özel öğrencilik ile ilgili işlemleri tamamlama durumundadırlar. Mecburi hizmeti olanlar izin alma veya mecburi hizmetlerini erteletme durumundadırlar. Yurt dışında öğrenim yapan bursiyerler bulundukları memleketten ve adresten ayrılacakları veya memlekete kendi imkânları ile izin için gelecekleri zaman bağlı oldukları öğrenci müfettişliğinden ve Kurumdan izin alma durumundadırlar. 15 günden fazla bir süre için memlekete kendi imkânları ile izinli gelenlere o süre için bursları döviz olarak ödenmez, yurt içinde doktora bursu ödenir. Yurt dışı bursiyerleri her öğrenim dönemi başlangıcında kayıt olduğunu ve öğrenimine devam ettiğini belirten bir belgeyi Kuruma göndermek durumundadır. Amerika Birleşik Devletleri veya vize mecburiyeti olan memleketlerdeki bursiyerler öğrenci vizesi (F) veya (J) vizesi almak ve bunu bildirmek durumundadırlar. Bunun dışında vize alanların bursları kesilir. Bursiyer varsa eşinin veya çocuklarının sigortaları ile arabasının sigortasını kendisi karşılama durumundadır.

Yurt dışındaki bursiyerlerin akademik toplantı veya kongrelere katılmaları bir ek ödemeyi gerektiriyorsa mutlaka Kurumun izni alınmak durumundadır. Kurumda, doktorasını tamamlıyan bursiyerlerimiz ve diğerleri için memlekette uygun iş bulmaları yönünde yardım sağlıyan bir servis mevcuttur.

Yurt dışı bursiyerlerinin başarı durumları her öğrenim devresi sonunda Kurumca incelenmektedir. Bursiyerin vereceği rapora ilâve olarak doktorasını idare eden öğretim üyesinden veya bulunduğu bölüm başkanından raporlar ile aldığı ders ve kursların notları değerlendirmede esas olmaktadır. Değerlendirme sonucu bursiyerin başarısı standartların altında bulunursa veya başarısız olduğu tesbit edilirse burs kesilmekte ve bursiyerin memlekete dönmesi istenmektedir. Yukarıda temas edilen veya bunların dışında ortaya çıkan durumlar Kurumca her bursiyer için ayrı ayrı incelenmekte ve karara bağlanmaktadır.

MÜRACAAT ŞARTLARI VE SEÇİM :

Bu programın şartları her yıl fakültelerde ilgili kuruluşlarda ve gazetelerde genellikle Kasım, Aralık aylarında ilân edilmektedir. Her yıl Nato Yurt Dışı Doktora burs programının kapsadığı doktora sahaları veya konuları Dışişleri Bakanlığına bağlı Nato İlim Komitesince tesbit edilmektedir. Bu bakımdan bu programa o yıl ilân edilmiş olan şartlar çerçevesinde müracaat etmek gerekir.

Bu programa müracaat için genel şartlar şunlardır:

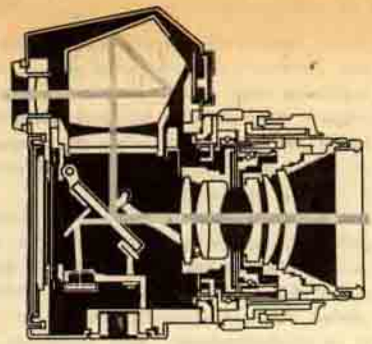
1. Türk vatandaşı ve program ilân edildiği zamanı takip eden 1 Ocakta 30 yaşını geçmemiş olmak.
2. Üniversite veya yüksek okulu bitirmiş olmak. (Program ilân edildiği yıl yurt içinde son sınıfta olan öğrencilerde müracaat edebilirler.)
3. Programın ilân edildiği zamanı takip eden Eylül devresinde başlayan öğrenim için bir akseptans temin etmiş olmak. (Programın ilân edildiği zamanı takip eden Mart ayı sonuna kadar akseptans veya bunun ile ilgili yapılan müracaata alınan cevap kabul edilebilir.)
4. Yukarıda sayılan 1. 2. ve 3. şarta durumları uyan ve halen yurt dışında fiilen doktoraya başlamış olanlar en az bir yıllık doktora çalışmalarının başarılı olduğunu tevsik etmek kaydıyla müracaat edebilirler. (Bu tip müracaatların seçimi Kurumca durumlar incelenerek yapılır.)

İlân edilen şartlara durumları uyanlar ilânda belirtilen tarihe kadar Kuruma müracaat ederek gerekli formu temin edip doldurmak ve bu formda ve şartlarda belirtilen belgelerle beraber Kuruma iade etmek durumundadırlar. Müracaat formları ve belgeler Kurumca incelenerek durumları şartlara uyanlar bir sözlü bilim sınavına çağrılırlar. Bu seçme sınavına her ne sebeple olursa olsun katılmıyanların müracaatları o yıl dikkate alınamamaktadır. Sözlü bilim sınavları jüri tarafından yapılır ve neticeler Kurumca değerlendirilerek bursiyer adayları seçilir. Bu bursiyer adayları yeterli yabancı dil belgeleri ile diğer hususları tamamlarlar ise bursları başlatılır. Yabancı dil belgesinin genellikle Türk-Amerikan, Alman, Fransız ve İngiliz Kültür Derneklerinden birinden temin edilmesi istenir. Yeterli yabancı dil belgesi getiremiyenlere 6 aya kadar yabancı dilini geliştirmesi için programın şartları çerçevesinde izin verilerek programı geciktirilir.

Sözlü bilim sınavlarında esas olarak kabiliyet, araştırıcılık yeteneği, kavrayış ve temel bilgi aranır. Bursiyer seçiminde konulara veya diğer durumlara göre herhangi bir kontenjan olmayıp, üstün kabiliyetli bulunanlara döviz kaynağı ve imkânlar dahilinde burslar tahsis edilir.

Kurumun diğer burs programlarında olduğu gibi doktora burs programlarında da sınavlara çağrılanlara sınav yerine geliş-gidiş bilet ücretleri (otobüs veya tren II. mevki) ile gündelik sınavdan sonra ödenir. Yurt dışından sınava gelenlere bilet ücreti ödenmez.

Gelecek sayıda : Diğer burs programları



REFLEX FOTOGRAF MAKİNALARI

Ersin ALTAN

Bu sayıdaki konumuzu kullandığımız fotoğraf makinalarını daha iyi ve yakından tanıyabilmemiz amacıyla, reflex bir makinanın özelliklerinin anlatımına ayırdık. Ancak aklımıza niçin reflex tipinde bir fotoğraf makinası diye bir soru gelebilir. Bunun sebebi reflex makinaların gün geçtikçe piyasada daha fazla çoğalması ve birçok firmaların düz vizörlü makinalarını devamlı olarak reflex tipe çevirmelerindeki eğilimdir. Bu cins fotoğraf makinaları ayrıca daha komplike ve teferruatlı olduğundan, böyle bir makinanın özelliklerini incelerken, aynı zamanda daha basit şekilde çalışan birçok tip ve marka kameralarında yeteneklerini öğrenmiş olacağız.

Bir reflex fotoğraf makinasının en büyük özelliği ve avantajı, şüphesiz ki resmini çekeceğimiz cismi, doğrudan doğruya makinanın kendi objektifinin aracılığı ile vizöründen görmemizdir. Dolayısiyle filmimizin üzerine düşerek resmi meydana getirecek olan görüntüyü, aynı şekliyle gözümüzle de inceleyebilmiş oluyoruz. Reflex tipindeki fotoğraf makinelerinde bu sistem bir ayna ve bir prizma aracılığı ile sağlanmıştır. Objektiften geçen ışık 45 derecelik bir ayna ile üst tarafta bulunan buzlu cama görüntü olarak düşer. Buzlu cam üzerindeki yatay görüntü daha sonra bir penta prizma (beşgen prizma) yardımıyla vizörden geçerek gözümüz ulaşır. Resim çekeceğimiz zaman ise, deklanşöre bastığımız anda ayna yukarı kalkarak vizörü kapatır ve böylece objektiften gelen ışık görüntü halinde filmin üzerine düşerek resmi meydana getirir.

Reflex sistemle çalışmayan fotoğraf makinalarında objektifle vizör konuya ayrı açılardan baktıkları için, ortaya çıkan paralax probleminden ötürü, yakın mesafelerden çekilen birçok resmin zaman zaman üstten ve yanlardan kesildiklerini farketmişsinizdir. Reflex makinalarda ise vizörden bakış doğrudan doğruya objektiften olduğundan dolayı böyle bir problem yoktur. İkinci önemli bir üstünlük ise vizörden bakarak buzlu cam üzerinde istenildigi şekilde ve kolaylıkla uzaklık ayarı yapılabilmesidir.

Bu iş için, vizörde gördüğümüz örüntüyü makinanın objektifi üzerindeki uzaklık ayar bileziğini sağa sola çevirerek net hale getirmek yeterlidir. Böylece uzaklık ayarı gayet hızlı ve doğru olarak kendiliğinden yapılmış olur. Reflex fotoğraf makinalarının bu temel özelliklerinden dolayıdır ki aksesuar dediğimiz çok bol ve çeşitli yardımcı ek parçaları vardır. Bunların en başında şüphesiz ki değişir objektifler gelir. Reflex makinaların hemen hemen hepsine geniş açılı ve tele objektifler takmak mümkündür. Bu iş makinanın üzerinde bulunan normal objektifinin kolaylıkla yerinden çıkartılarak arzu edilen diğer bir objektifin takılması şeklinde olur. Bazı markaların, çok yakından resimler çekmeyi sağlayan uzatmalar, körükler, mikroskop ve teleskop adaptörleri, çeşitli odak uzunluklarında muhtelif cins geniş açı ve tele objektifleri gibi çok zengin aksesuar çeşitleri vardır. Ayrıca bu tip makinaların büyük çoğunluğunda perdeli obtüratörler kullanıldığından yüksek süratte enstantane resimler çekmek kolaylıkla imkan dahilindedir.

Reflex makinaların ekserisi 35 mm. lik olmakla beraber 6x6 sm. boyutunda negatifler veren rolfilm kullanan tipleri de vardır. Son yıllarda bu tip makinaların gerek amatör ve gerekse profesyonel fotoğrafçılara gördüğü büyük ragbet üzerine, bazı fabrikalar yarım kare 35 mm. lik, 6x7 ve 6x9 sm. modellerini de piyasaya çıkartmışlardır. Bugün reflex makinaların objektifleri çoklukla otomatik yapılmaktadır. Otomatik objektiflerde, vizörden bakıldığı zaman diyafram tam açık olmakta ve böylelikle görüntü aydınlık olduğu için çok daha rahatlıkla görülebilmektedir. Resim çekileceği zaman ise, deklanşöre basıldığı anda diyafram daha önce seçilen değer kendiliğinden küçülmekte ve resim çekildikten sonra deklanşör bırakıldığı zaman da yine kendiliğinden açılmaktadır. Otomatik objektiflerin en büyük avantajı, vizörün azami derecede aydınlık olmasından dolayı, çok rahat net ayarı yapılabilmesindedir.

Ayrıca birçok reflex fotoğraf makinalarında

pozometre de bulunmaktadır. Çoklukla bu pozometreler, objektifin içinden geçip görüntüyü meydana getiren ışığı kullanarak ölçü yaptıkları için filmleri gayet hassasiyetle ve doğru olarak pozlandırmak kabil olmaktadır. Bu tip pozometrelerin faydaları, bilhassa küçük cisimlerin 3-5 sm. gibi çok yakından resimlerinin çekilmesinde yararlanılan uzatma ve körüklerin kullanıldığı zaman meydana çıkmaktadır. Zira objektifi makinadan odak uzunluğunun dışına doğru uzattıkça içeriye giren ışık miktarında da bir azalma olacağından, poz tayininde ortaya büyük güçlükler çıkmaktadır. Evvelce bu karışık iş bir takım formüllerden veya fabrikanın verdigi hesap cetvellerinden yararlanılarak yapılabilmekte idi. Ne var ki, doğrudan doğruya objektiften geçen ışığı ölçen pozometreler sayesinde bu problem tamamen çözülmüş olmaktadır. Aynı şekilde, çeşitli renkli filtrelerin kullanıldığı zaman işin içine giren filtre faktörlerinin düzeltilmesi hususu da ortadan kalkmıştır.



Yeni model bir reflex fotoğraf makinasının belli başlı parçaları :
A — Obtüratör ayar göstergesi, B — Obtüratör ayar sıkalası, C — Çabuk film çevirme kolu, D — ASA cinsinden film hızı göstergesi, E — Deklanşör, F — Otomatik resim sayıcısı, G — Makina kurulu göstergesi, H — Film hızı ayar kilidi, I — Otomatik poz verme mandalı, J — Uzaklık ayar bileziği, K — Elektronik flaş girişi, L — Magnezyum lâmbalı flaş girişi, M — Tam açık diyaframa getirme mandalı, N — Pozometreyi çalıştırma mandalı, O — Kullanılan film cinsini gösteren sıkala, P — Geriye sarma makarası, Q — Geriye sarma kolu, R — Film cinsi göstergesi, S — Diyafram ayar bileziği, T — Diyafram ve uzaklık göstergesi, U — Uzaklık sıkalası, V — Resim sayıcısı göstergesi, W — Net derinliği sıkalası.

Sayıların gariplikleri

HARİKA BİR SAYI: 9

Winthrop PARKHURST

Matematik dünyasında birçok gariplikler vardır, bunlardan birçoğu da tek sayıların bazı özellikleriyle ilgilidir. Bütün tek rakamların en büyüğü olan 9'un bu şaşırtıcı niteliklerini burada ele alacağız.

9 ile birçok ilginç ilişkiler kurmak kabildir. Bunlardan bazıları klâsik ve romantiktir: Yunan mitolojisinin 9 Müs'ü (Sanat tanrıçası), Norveç mitolojisinin 9 harikası gibi. Biz de aynı zamanda 9 günün mucizesinden, 9 kiy oyununun 9 kiysinden, kedinin 9 canlı olmasından söz ederiz. Bunların dışında 9 rakamı bizim sayı sistemimizde üzerinde dikkatle durulması gereken bazı bağımsız ve şaşırtıcı karakteristiklerin meydana çıkmasına sebep olur.

Bu özel karakteristiklerin birincisi şudur: 9 dan önce gelen bütün rakamlar toplanırsa,

1+2+3+4+5+6+7+8

toplamları 36 olur; bu iki rakamı da toplarsak (3+6) bunun da 9 ettiğini görürüz.

İkinci olarak bütün rakamlar, 9 da dahil, toplanırsa

1+2+3+4+5+6+7+8+9

toplam 45 ederki, bu iki rakamın toplamı (4+5) de gene 9 eder.

9X2 = 18 (1+8=9)
9X3 = 27 (2+7=9)
9X4 = 36 (3+6=9)
9X5 = 45 (4+5=9)
9X6 = 54 (5+4=9)
9X7 = 63 (6+3=9)
9X8 = 72 (7+2=9)
9X9 = 81 (8+1=9)

Dördüncüsü 9'un kendisiyle çarpılması da buna benzer sonuçlar verir, örneğin:

9X9X9 = 729 (=18=9)
9X9X9X9 = 6591 (=18=9)
9X9X9X9X9 = 59049 (=27=9)
9X9X9X9X9X9 = 531441 (=18=9)

ve bu böyle devam eder, gider.

Başka yönlerden de 9 rakamı bizi epey şaşırtacak oyunlar oynar.

Örneğin 9 basamaklı ve her rakamı aynı olan bir sayı seçelim ve bunların toplamı da gene 9 etsin. Bunun tabiî bir tek ihtimali vardır, o da

111.111.111

sayısıdır. Şimdi bu sayıyı alalım ve kendi kendisiyle çarpalım. Göreceğimiz şey bizi şaşırtacaktır, rakamlar sıraya giren askerler gibi düzün ve simetrik sıra teşkil edeceklerdir, ilk önce yükselecekler, sonra düşeceklerdir:

111.111.111 X 111.111.111 = 12345678987654321

görünüşte bu çok hoş bir şekildir, fakat bunun iç bileşimi çok daha ilginçtir. Neden? Çünkü bütün rakamlar iki taraftan bizim büyülü 9 rakamının etrafını almışlardır. Ayrıca bu uzun sayıdaki bütün rakamlar toplanırsa, toplam gene 81 olur, yani 8+1=9.

Bu garip rakamın başka bir garipliği — oldukça ilginç bir yönü — de şudur: 9 rakamından arka arkaya faydalanarak aşağıda göreceğimiz tuhaf bir tablo elde edebilirsiniz.

Bunun nasıl ve kimin tarafından bulunduğu belli değildir. Bununla beraber bunu gören her okuyucu, matematiğin bu garip taraflarından hoşlanıyorsa, kendi kendine uğraşmak için yepyeni bir heyecan kazanır.

Aşağıdaki tabloda gördüğünüz gibi 12345679 sayısı 9 ile ve 9'un katlarıyla çarpılırsa şu hoş sonuçlar meydana çıkar:

Dikkatli bir okuyucu yukarıdaki sol sütunda sırada 8 den gayrı bütün rakamların bulun-

12345679 x 1x9 = 111,111,111
12345679 x 2x9 = 222,222,222
12345679 x 3x9 = 333,333,333
12345679 x 4x9 = 444,444,444
12345679 x 5x9 = 555,555,555
12345679 x 6x9 = 666,666,666
12345679 x 7x9 = 777,777,777
12345679 x 8x9 = 888,888,888
12345679 x 9x9 = 999,999,999

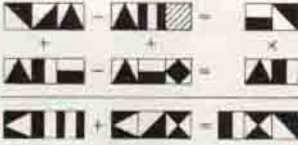
duğunu görecektir. Bunun eksikliği kendiliğinden garip bir paradoks meydana çıkarır, çünkü 8 rakamının bulunmaması sol sütunu 8 basamaklı bir sayı yapar!

Science Digest'ten

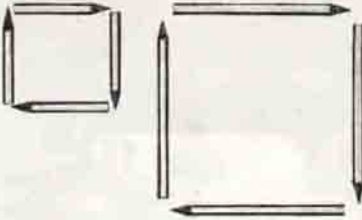
Düşünme Kutusu



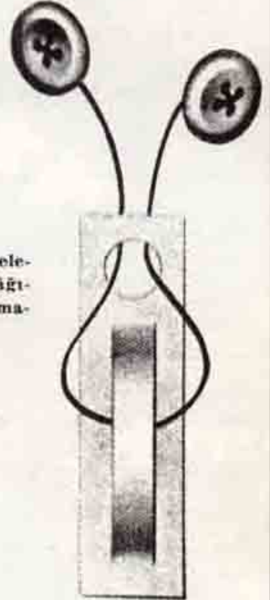
BU AYIN 4 PROBLEMİ

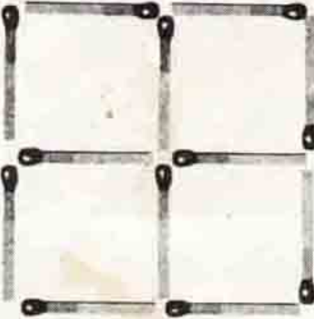


(1) Her kare bir rakamı göstermektedir. Aynı kareler aynı rakamları gösterirler. Deneyerek, düşünerek ve hesap ederek karelerin yerine uyacak rakamları koyunuz ve yukarıdaki yatay ve düşey işlemleri tamamlayınız.



(2) Şekilde gördüğünüz 8 kalemden hiçbirinin boyunu değiştirmeden birbirine eşit büyüklükte 3 kare yapınız, hiç bir kalemin ucu kenardan dışarı çıkmayacaktır.





(3) Şekilde gördüğünüz düğmeleri ve bağlı oldukları ipi kâğıdı yırtmadan ve ipi koparmadan dışarı çıkarınız.

(4) Gördüğünüz dört kareden aynı büyüklükte 3 kare yapacak şekilde 3 kibritin yerlerini değiştiriniz, geriye hiç bir kibrit kalmayacaktır.

GEÇEN SAYIDAKİ PROBLEMLERİN ÇÖZÜMÜ :

(1)

457	−	369	=	88
+		+		−
512	−	480	=	32
969	−	849	=	120

